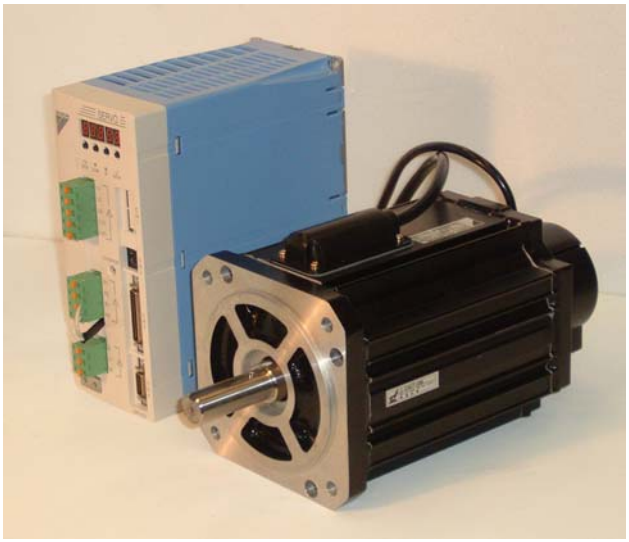
IPM サーボドライブ

取扱説明書



ダイキン工業株式会社
油機事業部
Oil Hydraulics Division

PIM-00120

はじめに

このたびは、ダイキン IPM モータドライブユニット『IPM サーボドライブシリーズ』をご採用いただき、誠にありがとうございます。
この取扱説明書は、IPM サーボドライブシリーズの取り扱い方法、ならびに保守点検、異常診断の処置、仕様などを記載しております。ご使用の前に必ず本書を熟読のうえ、正しくご使用ください。

一般注意事項
● 誤った操作、取り扱いは思わぬ事故を引き起こしたり、装置の寿命を縮めたり、性能を低下させることになります。 ● 本書に記載されているすべての図解および写真は、細部を説明するためにカバー類または安全のための遮断物を取り外した状態で描かれている場合があります。この製品を運転するときは、必ず規定どおりのカバーや遮断物を元どおりに戻し、本書にしたがって運転してください。 ● 本書は、製品の仕様変更、および取扱説明書自身の使いやすさ向上のために変更することがあります。 ● 使用者がいつでも取り出してご覧いただける所に大切に保管してください。 ● 本書に掲載している図は、製品の改良等により、実際の製品と異なることがあります。

目　次

1 章　安全上のご注意 1-1
1.1　安全にお使いいただくために 1-1
1.1.1　用途について 1-1
1.1.2　使用について 1-1
1.1.3　運搬について 1-2
1.1.4　据付・配線について 1-2
1.1.5　運転について 1-3
1.1.6　保守点検について 1-4
1.1.7　廃棄について 1-4
1.2　免責事項 1-4
2 章　製品到着時の確認 2-1
2.1　梱包内容の確認 2-1
2.2　形式の確認 2-2
2.2.1　モータ形式記号 2-2
2.2.2　ドライバ形式記号 2-2
3 章　各部の名称 3-1
3.1　モータ各部の名称 3-1
3.2　ドライバ各部の名称 3-2
4 章　設置 4-1
4.1　モータ 4-1
4.1.1　保管 4-1
4.1.2　設置場所 4-1
4.1.3　設置作業 4-2
4.1.4　軸への許容荷重 4-3
4.2　ドライバ 4-4
4.2.1　保管 4-4
4.2.2　設置場所 4-4
4.2.3　設置作業 4-4
5 章　システム構成と配線 5-1
5.1　システム構成図 5-2
5.2　全体配線図 5-3
5.2.1　速度制御（アナログ指令）の配線例 5-3
5.2.2　位置制御（パルス列指令）の配線例 5-4
5.3　周辺機器 5-5

5.3.1 ブレーカの容量 5-5
5.3.2 ノイズフィルタ 5-5
5.3.3 DC リアクトル 5-5
5.3.4 フェライトコア 5-5
5.4 ドライバの主回路系端子台コネクタの接続方法 5-6
5.5 電源線の接続 5-6
5.6 モータパワー線の接続 5-7
5.7 エンコーダ線の接続（インクリメンタルエンコーダ方式） 5-8
5.7.1 モータへの接続 5-8
5.7.2 CN4 エンコーダ接続用コネクタの端子配列 5-8
5.7.3 ドライバへの接続 5-9
5.8 エンコーダ線の接続（アブソリュートエンコーダ方式） 5-9
5.9 保持ブレーキの接続 5-9
5.9.1 保持ブレーキの仕様 5-9
5.9.2 モータへの接続 5-10
5.9.3 保持ブレーキ配線例 5-10
5.10 入出力信号線の接続 5-11
5.10.1 入出力信号線の機能 5-11
5.10.2 CN3 外部 I/F コネクタの端子配列 5-12
5.10.3 入出力信号の等価回路 5-13
5.11 オプションの接続 5-13
5.11.1 DC リアクトル、回生抵抗接続 5-13
5.11.2 外付け回生抵抗 5-13
6 章 パネル操作 6-1
6.1 操作パネル各部の名称と主な機能 6-1
6.2 操作パネルの機能 6-1
6.3 通常機能における操作方法 6-3
6.3.1 運転状態表示モード 6-3
6.3.2 モニタモード 6-3
6.3.3 パラメータ設定モード 6-5
6.4 システム機能における操作方法 6-6
6.4.1 システム機能選択画面 6-7
6.4.2 アラーム履歴モード 6-7
6.4.3 パラメータ初期化モード 6-8
6.4.4 試運転JOGモード 6-8
7 章 パラメータ説明 7-1
7.1 パラメータの構成 7-1
7.1.1 グループ構成 7-1
7.1.2 パラメーター覧 7-1
7.2 機能設定に関するパラメータ 7-5
7.2.1 制御方式の選択 7-5
7.2.2 正転方向の選択 7-5

7.2.3 デジタル入力端子の機能割当て 7-6
7.2.4 デジタル出力端子の機能割当て 7-9
7.2.5 アナログ入力端子の機能割当て 7-13
7.2.6 アナログモニタ出力端子の機能割当て 7-13
7.2.7 アナログ入力電圧の指令率への変換 7-14
7.2.8 アナログ入力フィルタ時定数 7-15
7.2.9 モータ回転速度の制限 7-15
7.3 位置制御に関する機能 7-16
7.3.1 指令パルス入力信号種別 7-16
7.3.2 電子ギア 7-16
7.3.3 指令パルス阻止 7-18
7.3.4 アラームリセット時の偏差クリア 7-19
7.3.5 サーボオン時の偏差クリア 7-19
7.3.6 スムージング 7-19
7.4 速度制御(アナログ指令)に関する機能 7-20
7.4.1 機能の割当て 7-20
7.4.2 アナログ速度指令の調整 7-20
7.4.3 加減速時間の設定 7-21
7.4.4 ゼロクランプ 7-22
7.5 内部速度制御(デジタル入力指令)に関する機能 7-22
7.5.1 内部設定速度の設定 7-23
7.5.2 加減速時間の設定 7-23
7.5.3 内部設定速度の選択 7-23
7.5.4 回転方向の選択 7-23
7.5.5 運転例 7-24
7.6 保持ブレーキシーケンス 7-24
7.6.1 モータ停止時の保持ブレーキ制御 7-24
7.6.2 モータ回転中の保持ブレーキ制御 7-25
7.7 トルク制限 7-26
7.7.1 内部トルク制限 7-27
7.7.2 外部トルク制限 7-27
7.7.3 パラメータによる外部トルク制限 7-28
7.7.4 アナログ入力による外部トルク制限 7-28
7.8 JOG 速度 7-30
7.9 システム定数 7-31
7.9.1 回生抵抗 7-31
7.9.2 電子サーマル定格設定値 7-31
7.9.3 運転時間積算値、通電時間積算値 7-32
8 章 サーボゲインの調整 8-1
8.1 設定パラメータ 8-1
8.1.1 位置制御比例ゲイン 8-1
8.1.2 速度制御比例ゲイン 8-1
8.1.3 速度制御積分時定数 8-1

8.1.4 負荷慣性モーメント比 8-2
8.1.5 速度フィードフォワードゲイン 8-2
8.1.6 速度フィードフォワードフィルタ周波数 8-2
8.2 ゲイン調整方法 8-3
8.2.1 速度制御のゲイン調整 8-3
8.2.2 位置制御のゲイン調整 8-3
8.2.3 速度フィードフォワードゲインの調整 8-4
8.3 ゲイン設定の参考値 8-4
9 章 絶対位置検出システム 9-1
9.1 アブソリュートエンコーダ仕様 9-1
9.2 システム構成 9-1
9.2.1 アブソリュートエンコーダの配線 9-1
9.2.2 モータへの接続 9-2
9.2.3 CN4 エンコーダ接続用コネクタの端子配列 9-2
9.2.4 ドライバへの接続 9-3
9.2.5 バックアップ電池の取り扱い 9-3
9.2.6 多回転データオーバフロー検出 9-4
9.3 アブソリュートエンコーダのリセット 9-4
9.3.1 パネル操作によるアブソリュートエンコーダのリセット 9-5
9.3.2 デジタル入力によるアブソリュートエンコーダのリセット 9-5
9.4 絶対位置データの転送 9-7
9.4.1 デジタル入出力機能の割当て 9-7
9.4.2 絶対位置データ転送フォーマット 9-7
9.4.3 チェックサムの計算 9-8
9.4.4 絶対位置データ転送手順 9-9
9.4.5 絶対位置データ転送の詳細 9-10
9.4.6 絶対位置データ転送エラー 9-11
9.5 絶対位置検出に関する保護機能 9-13
9.5.1 アブソリュートエンコーダに関するアラーム 9-13
9.5.2 アブソリュートエンコーダに関するワーニング 9-13
9.6 バックアップ電池の交換 9-14
9.6.1 交換手順 9-14
10 章 運転 10-1
10.1 電源の投入 10-1
10.2 位置制御(パルス列指令) 10-2
10.3 速度制御(アナログ指令) 10-3
10.4 内部設定速度制御(デジタル入力指令) 10-4
10.5 試運転 JOG 10-5
11 章 保守・点検 11-1
11.1 保護機能について 11-1
11.1.1 アラームの発生 11-1
11.1.2 ワーニングの発生 11-5

11.2 トラブルシューティング 11-6
11.3 点検内容 11-8
12 章 仕様 12-1
12.1 モータ仕様 12-1
12.1.1 モータ主仕様 12-1
12.1.2 モータ特性 12-2
12.1.3 モータ外形寸法 12-3
12.2 ドライバ仕様 12-4
12.2.1 ドライバ主仕様 12-4
12.2.2 ドライバ外形寸法 12-5
付録 A 制御ブロック図 ..... 付録 A-1
付録 B タイミングチャート ..... 付録 B-1
付録 C 欧州 EC 指令への適合 ..... 付録 C-1

1章　安全上のご注意

1.1　安全にお使いいただくために

据付、運転、保守点検の前にはかならずこの取扱説明書およびその他の付属書類をすべて熟読し、機器の知識、安全の情報、そして注意事項のすべてに習熟してから、正しくご使用ください。

この取扱説明書では、安全注意事項を『危険』『注意』の2段階のランクに区分しています。

⚠ 危 険	取り扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合
⚠ 注 意	取り扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合及び物的損害のみの発生が想定される場合

『注意』に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

なお、
『重要』は、上記の『危険』や『注意』には該当しないが、お客様に守っていただきたい事項を示します。
『メモ』は、使用上知っておいていただきたい事項を示します。

1.1.1　用途について

⚠ 危 険

- 本製品は、生命維持装置など人命に関わるような状況下で使用される機器、あるいはそのシステム、また乗用移動体、医療用、原子力用などの特殊な用途に用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。
- 本製品は厳重な品質管理のもとに製造いたしておりますが、本製品の故障になどにより重大な事故または損失の発生が予測される設備への適用に際しては、設備側に安全装置を設置してください。

1.1.2　使用について

⚠ 危 険

- 必ずモータとドライバの組み合わせを守ってご使用ください。火災、傷害のおそれがあります。
- 本製品は、回転子に磁石を内蔵しているため、誘導電動機とは異なり、ドライバの電源を切った状態でもモータが回っている間は、モータ端子には高電圧が発生しています。
  配線、保守点検はモータが停止していることを確認して行ってください。感電のおそれがあります。
- お客様による製品の分解、改造は絶対に行わないでください。感電、火災、傷害のおそれがあります。
- 本製品の故障時に機械、装置が危険な状態にならないよう、非常ブレーキなどシステム全体として安全装置を設置してください。事故、傷害のおそれがあります。
- 損傷したドライバやモータを使用しないでください。破損、火災、傷害のおそれがあります。
- 本書に記載されている仕様以外で、ドライバやモータを使用しないでください。破損、火災、傷害のおそれがあります。

1.1.3　運搬について

危 険

- 重量を確認して運搬してください。傷害のおそれがあります。
- 樹脂カバーや操作部など一部に力がかかる持ち方をしないでください。機器の破損や落下による事故のおそれがあります。

注 意

- 本製品は精密機器です。落下させたり、強い衝撃を与えないようにしてください。破損するおそれがあります。
- 運搬時は、ケーブル、コネクタ、モータの軸を持たないでください。破損や落下による事故のおそれがあります。

1.1.4　据付・配線について

危 険

- 配線作業は専門の技術者が行ってください。感電、火災のおそれがあります。
- 据付を完了してから配線作業を行ってください。感電、火災のおそれがあります。
- 入力電源 OFF を確認してから配線作業を行ってください。感電、火災のおそれがあります。
- 電源投入後に再度配線作業を行う場合は、モータが停止していることを確認の上、電源OFFから 5 分以上経過したのち、ドライバのチャージランプが消灯していることを確認してから行ってください。感電のおそれがあります。
- ノーフューズブレーカ、漏電ブレーカを使用してください。感電、火災のおそれがあります。
- ドライバ内部にねじ、金属片などの導電性異物や木くず、油など可燃性異物が混入しないようにしてください。感電、火災、事故のおそれがあります。
- 電源を切った状態でも、モータが回転している間はモータ接続端子に高電圧が発生しています。必ずモータの停止を確認してから作業を行ってください。感電のおそれがあります。
- D種（旧第3種接地工事）以上の接地工事を行ってください。感電、火災のおそれがあります。
- 水のかかる場所や腐食性の雰囲気、引火性のガスの雰囲気、可燃物の近くでは絶対に使用しないでください。感電、火災のおそれがあります。
- ケーブルに傷をつけたり、強い力を加えたり、重いものをのせたり、はさみこんだり、曲げすぎたりしないでください。感電、破損のおそれがあります。
- 樹脂カバーや操作部など一部に力がかかる持ち方をしないでください。機器の破損や落下による事故のおそれがあります。
- モータの表面が高温になるため、モータにカバーを取り付けるか、あるいはモータに直接触れないよう警告するラベルなどをモータ周辺の目立つ位置に貼り付けてください。火傷のおそれがあります。

⚠ 注 意

- 損傷、部品の欠けているドライバ、モータを据付、運転しないでください。事故のおそれがあります。
- 取り付け方向、取り付け環境を厳守してください。火災、事故のおそれがあります。
- 金属などの不燃物に取り付けてください。火災のおそれがあります。
- 重さに耐える所に取り付けてください。事故のおそれがあります。
- 端子等に静電気を加えないようにしてください。故障のおそれがあります。
- 入力する電源電圧が定格電圧仕様に一致することを確認してください。火災、事故のおそれがあります。
- 端子配列、端子記号を確認して、間違いのない接続をしてください。
- モータ接続用端子に電源を接続しないでください。火災、事故のおそれがあります。
- モータ接続用端子にはモータ相順にあわせて接続してください。モータ暴走による事故のおそれがあります。
- 耐電圧試験は行わないでください。損傷するおそれがあります。
- 制御回路のメガ-テストは行わないでください。損傷するおそれがあります。
- 電磁ノイズにより、周辺センサや機器が誤動作しないよう対策を行ってください。事故のおそれがあります。
- モータの軸に強い衝撃を加えないでください。故障のおそれがあります。
- 冷却ファン吸込み口をふさいだり、異物を入れないでください。感電、火災のおそれがあります。
- 製品の上にのぼったり、重いものをのせたりしないでください。感電、事故、破損のおそれがあります。
- ドライバの周囲温度を許容周囲温度・湿度範囲内にしてください。故障、寿命低下のおそれがあります。
- 機械の運転、動作を不安定にしないよう、極端なゲイン調整・変更をしないでください。傷害のおそれがあります。

1.1.5 運転について

⚠ 危 険

- 濡れた手でスイッチを操作しないでください。感電のおそれがあります。
- 電源が通電中の時は、端子を端子台から絶対に外さないでください。感電・破損のおそれがあります。
- 電源が通電中の時は、モータの回転部には絶対に触れないでください。傷害のおそれがあります。
- 頻繁な主電源の投入、遮断はしないでください。故障のおそれがあります。

⚠ 注 意

- 機械の許容範囲を超えないように速度指令を設定してください。事故のおそれがあります。
- モータが負荷側から連続的に回される用途では使用しないでください。ドライバが損傷するおそれがあります。
- 通電中や電源遮断後のしばらくの間は、放熱フィンや電子機器類は高温になっていますので、触れないでください。火傷のおそれがあります。
- モータを機械に接続する前に、モータ単体で試運転を実施してください。傷害のおそれがあります。
- 運転前に、相手機械に合わせたパラメータを設定してください。傷害、相手機械の故障のおそれがあります。
- 運転前に、いつでも非常停止できる状態にしてください。傷害、相手機械の故障のおそれがあります。
- 停電が発生した時には、復電後に突然再始動する可能性があるため、機械には近寄らないでください。傷害のおそれがあります。
- 保持ブレーキを使用する際は、動いている負荷を停止させる制動用の使い方はしないでください。故障、寿命低下のおそれがあります。

1.1.6　保守点検について

⚠ 危 険

- 保守点検は専門の技術者が行ってください。感電、傷害のおそれがあります。
- モータが停止していることを確認の上、電源OFFから 5 分以上経過したのち、ドライバのチャージランプが消灯していることを確認してから行ってください。感電のおそれがあります。
- 電源を切った状態でも、モータが回転している間はモータ接続端子に高電圧が発生しています。必ずモータの停止を確認してから作業を行ってください。感電のおそれがあります。
- 通電中には、配線変更や端子などの着脱を行わないでください。感電、事故や損傷のおそれがあります。

⚠ 注 意

- ドライバ基板には直接触れないでください。静電気により破壊されることがあります。
- 耐電圧テストは行わないでください。本製品が損傷するおそれがあります。
- 制御回路のメガ-テストは行わないでください。本製品が損傷するおそれがあります。
- 本製品は分解しないでください。感電、傷害のおそれがあります。

1.1.7　廃棄について

⚠ 注 意

- 一般産業廃棄物として処理してください。はんだ(鉛)等による環境汚染のおそれがあります。

1.2　免責事項

- 火災、地震、第三者による行為、その他の事故、お客様の故意または過失、誤用、その他の異常な条件下での使用により生じた損害に関して、当社は一切責任を負いません。
- 本製品の使用または使用不能から生ずる付随的な損害(事業利益の損失、事業の中断)に関して、当社は一切責任を負いません。
- 本書の記載内容を守らないことにより生じた事故や損害に関しては、当社は一切責任を負いません。
- 接続機器との組み合わせによる誤動作などから生じた損害に関して、当社は一切責任を負いません。
- お客様による製品の分解、改造等により生じた事故や損害に関しては、当社は一切責任を負いません。

2章　製品到着時の確認

2.1　梱包内容の確認

⚠ 注 意
● 製品の上下を確認して開梱してください。

梱包を開封されましたら、下記のものが揃っているかご確認ください。

モータ梱包箱
　　モータ本体　　1台

ドライバ梱包箱
　　ドライバ本体　　1台

付属品

品名	備考
電源接続用コネクタ	ドライバ本体に接続されています。
DC リアクトル・回生抵抗接続用コネクタ	
モータ接続用コネクタ	
アブソリュートエンコーダの バックアップ電池	アブソリュートエンコーダ方式のときの付属品です。 ドライバ梱包箱に同梱しております。

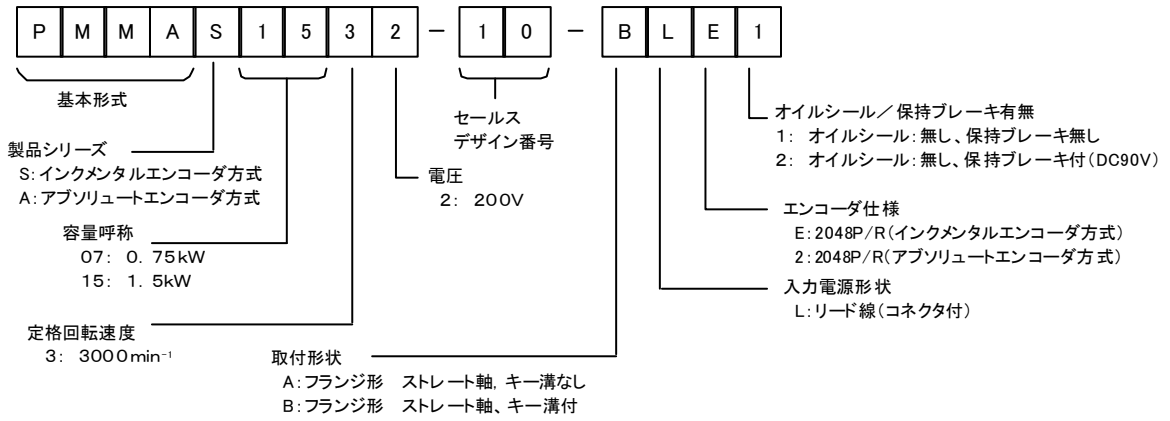
重要	● アブソリュートエンコーダを使用する場合は、必ずバックアップ電池を接続して使用してください。

2.2 形式の確認

2.2.1 モータ形式記号

注 意

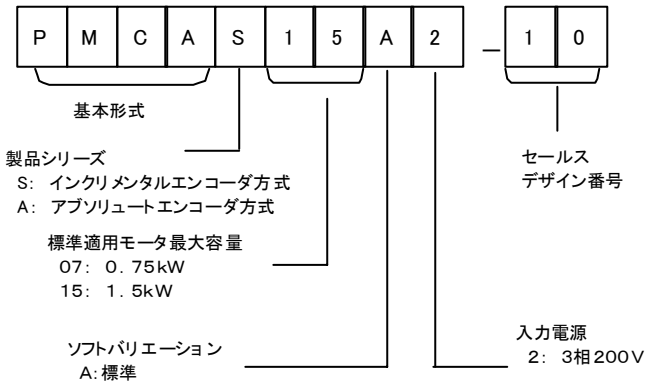
● 現品がご注文のモータと一致しているか銘板でご確認ください。誤った製品を使用した場合は破損、火災の原因となります。



2.2.2 ドライバ形式記号

注 意

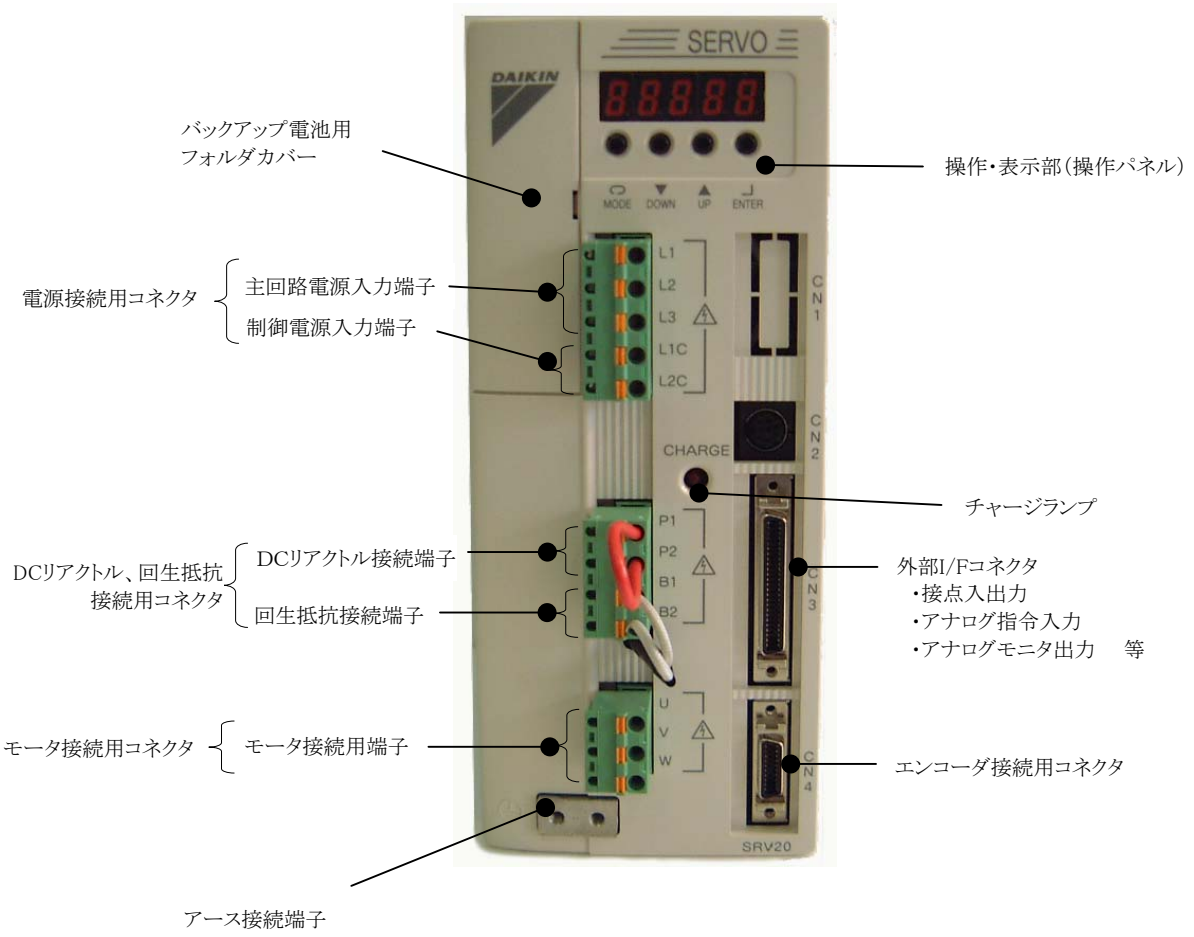
● 現品がご注文のドライバと一致しているか銘板でご確認ください。誤った製品を使用した場合は破損、火災の原因となります。



3章　各部の名称

3.1　モータ各部の名称

3.2　ドライバ各部の名称



4章　設置

4.1　モータ

4.1.1　保管

保管場所が不適切な場合は故障、破損の原因になります。

⚠ 注 意

モータ本体は下記に示す環境で保管してください。

保存周囲温度／湿度	－20～＋60(℃)／90%RH以下 （凍結、結露なきこと）
雰囲気	屋内(直射日光が当たらないこと) 腐食性ガス、引火性ガス、オイルミスト、塵埃のないこと
標高	海抜1000m以下

4.1.2　設置場所

設置場所や方法が不適切な場合は故障の原因になります。

⚠ 危 険

- 周囲に爆発性ガス、引火性ガス、腐食ガス、及び可燃物のない場所に設置してください。
- 運転中のモータ回転部には、けが防止のため、絶対に触れないよう周囲に保護カバー等を設けてください。
- 運転中のモータ本体には、火傷防止のため、絶対に触れないよう周囲に保護カバー等を設けてください。
- ケーブルは、傷つけたり、無理なストレスをかけたり、重いものを載せたり、挟み込んだりしないでください。感電及び故障の原因となります。

⚠ 注 意

- モータ本体は下記に示す環境の範囲内でご使用ください。安全や性能を損ない、焼損等の原因になります。

使用周囲温度／湿度	－10～＋40(℃)／90%RH以下 （凍結、結露なきこと）
雰囲気	屋内(直射日光が当たらないこと) 腐食性ガス、引火性ガス、オイルミスト、塵埃のないこと
標高	海抜1000m以下

- 油水が軸貫通部にかからぬ場所でご使用ください。故障の原因となります。

4.1.3　設置作業

⚠ 注 意

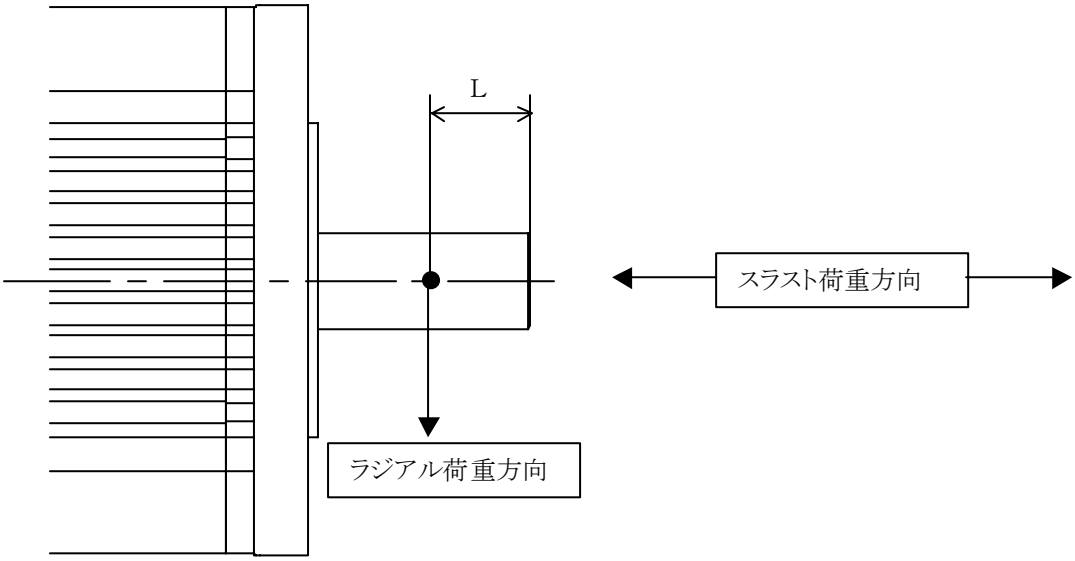
- 損傷、部品が欠けているモータを使用しないでください。
- モータ運搬時に、ケーブル、モータ軸、エンコーダを持たないでください。運搬中に衝撃が加わったり、落としたりすることで故障、破損、けがの原因となります。
- モータを落としたり、強い衝撃を与えないようにしてください。
- 上に乗ったり、重いものを載せないようにしてください。けがの原因になります。
- モータは確実に固定してください。振動により取付けボルトが緩まぬよう、ばね座金などを使用して十分に締め付けてください。
- カップリング、プーリー、ギアなどの着脱時、軸をハンマーで叩くなどの衝撃を与えないでください。ベアリング部およびエンコーダの破損原因となります。
- モータ軸に許容荷重以上の荷重をかけないようにしてください。破損、寿命低下の原因となります。
  詳細は、『4.1.4 軸への許容荷重』を参照してください。
- モータのキー溝は鋭利ですので、素手で触らないでください。

モータ取付けボルト: M8 ボルトを使用して下さい。

4.1.4　軸への許容荷重

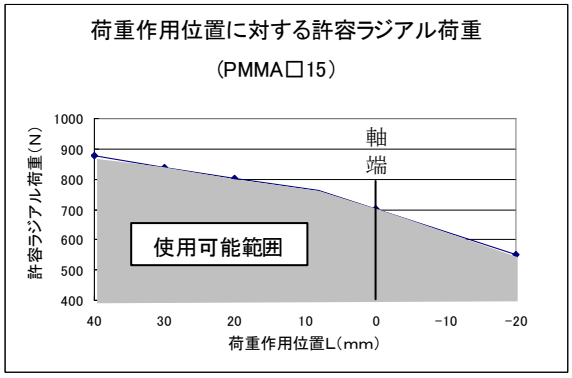
⚠ 注 意

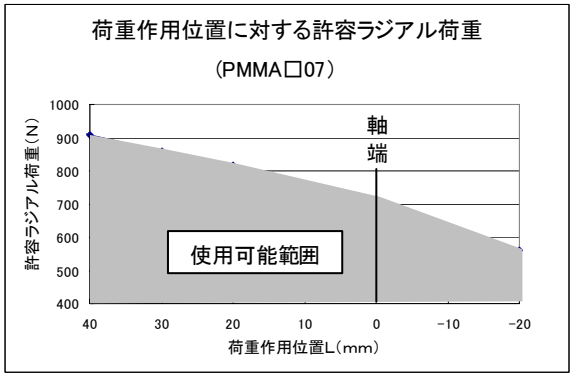
- ベルト掛けで負荷と結合する場合は、モータ軸にかかるラジアル荷重、プーリーの平行度と位置関係に注意してください。正しく取り付けないと装置破損のおそれがあります。
- ベルト掛けで負荷と結合する場合は、モータと相手機械の軸を平行にして、両方のプーリーの中心を結ぶ線が一致するようにしてください。
- モータ軸にかかるラジアル荷重は下図の使用可能範囲を越えないようにしてください。



■ 許容ラジアル荷重

モータ軸にかかるラジアル荷重は下記のグラフの使用可能範囲を越えないようにしてください。
(例)1．5kWモデル、軸端からの距離　L　が30mmの場合、840Nが許容最大値となります。





■ 許容スラスト荷重

モータ軸にかかるスラスト荷重は200N 以下の範囲でご使用ください。

4.2 ドライバ

4.2.1 保管

ドライバを通電しないで保管する場合は、下記条件を考慮して保管してください。

⚠ 注 意

ドライバ本体は下記に示す環境で保管してください。

保存周囲温度／湿度	－10～＋65(℃)／90%RH以下（凍結、結露なきこと）
輸送温度／湿度	－20～＋85(℃)／90%RH 以下（凍結、結露なきこと）
雰囲気	屋内（直射日光が当たらないこと） 腐食性ガス・引火性ガス・オイルミスト・塵埃のないこと
標高	海抜1000m以下

4.2.2 設置場所

設置場所や方法が不適切な場合は故障の原因になります。

⚠ 危 険

- 周囲に爆発性ガス、引火性ガス、腐食ガス、及び可燃物のない場所に設置してください。
- ケーブルは、傷つけたり、無理なストレスをかけたり、重いものを載せたり、挟み込んだりしないでください。感電及び故障の原因となります。

⚠ 注 意

ドライバ本体は下記に示す環境の範囲内でご使用ください。安全や性能を損ない、焼損等の原因になります。

使用周囲温度／湿度	0～＋50(℃)／90%RH以下 （凍結、結露なきこと）
雰囲気	屋内（直射日光が当たらないこと） 腐食性ガス、引火性ガス、オイルミスト、塵埃のないこと
標高	海抜1000m以下

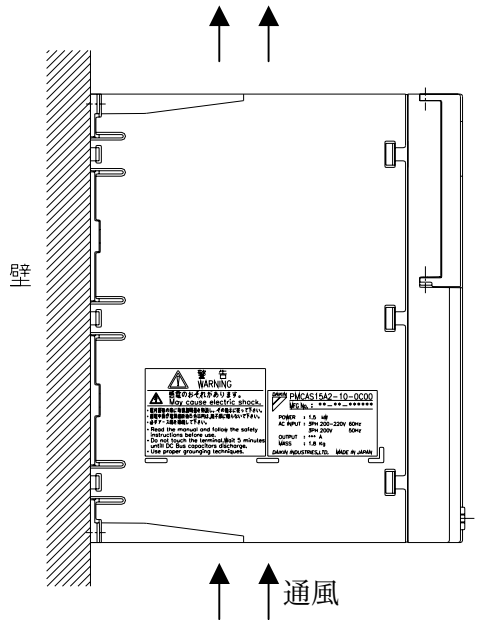
4.2.3 設置作業

⚠ 注 意

- 損傷、部品が不足しているドライバを使用しないでください。
- ドライバ運搬時に、ケーブルや樹脂カバーを持たないでください。運搬中に衝撃が加わったり、落としたりすることで故障、破損、けがの原因となります。
- ドライバを落としたり、強い衝撃を与えないようにしてください。
- 上に乗ったり、重いものを載せないようにしてください。けがの原因になります。
- ドライバは確実に設置面に固定してください。振動により取付けボルトが緩まぬよう、ばね座金などを使用して十分に締め付けてください。

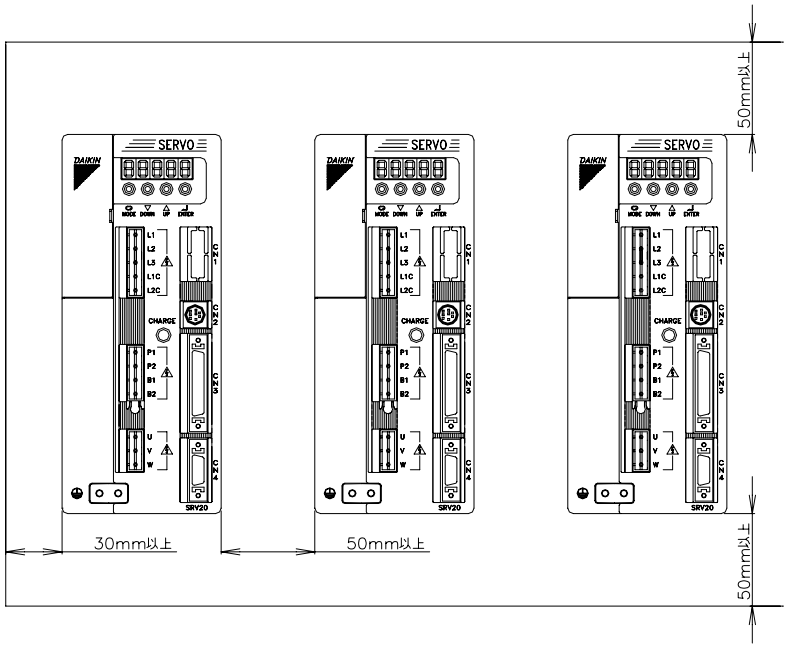
■ **取り付け方向**

下図のように、壁面に垂直となるような取付けとしてください。
本ドライバは下部に冷却用ファンが内蔵されており、上部に向けて冷却風を流す構造となっています。



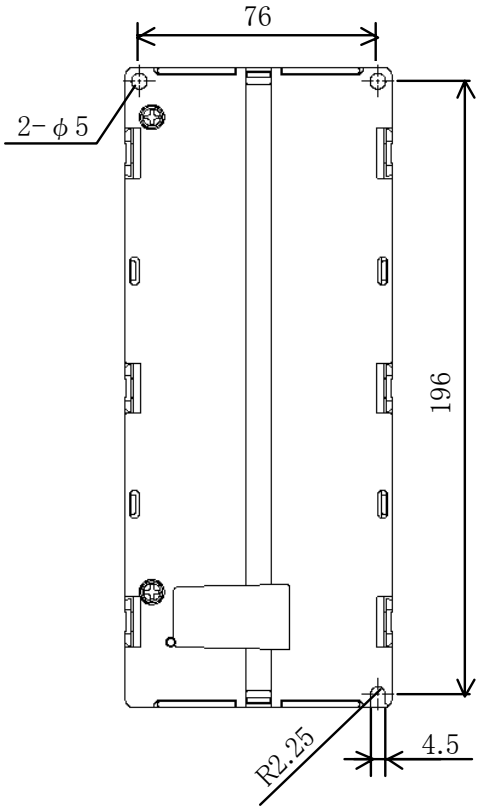
■ **複数台の取り付け**

複数のドライバを制御盤内などに取り付ける場合は、下図の取り付け寸法を守ってください。



■ **取り付け寸法**

ドライバ 1 台当たりの取り付け寸法は下記になります。
下図はドライバ背面の図になります。



5章　システム構成と配線

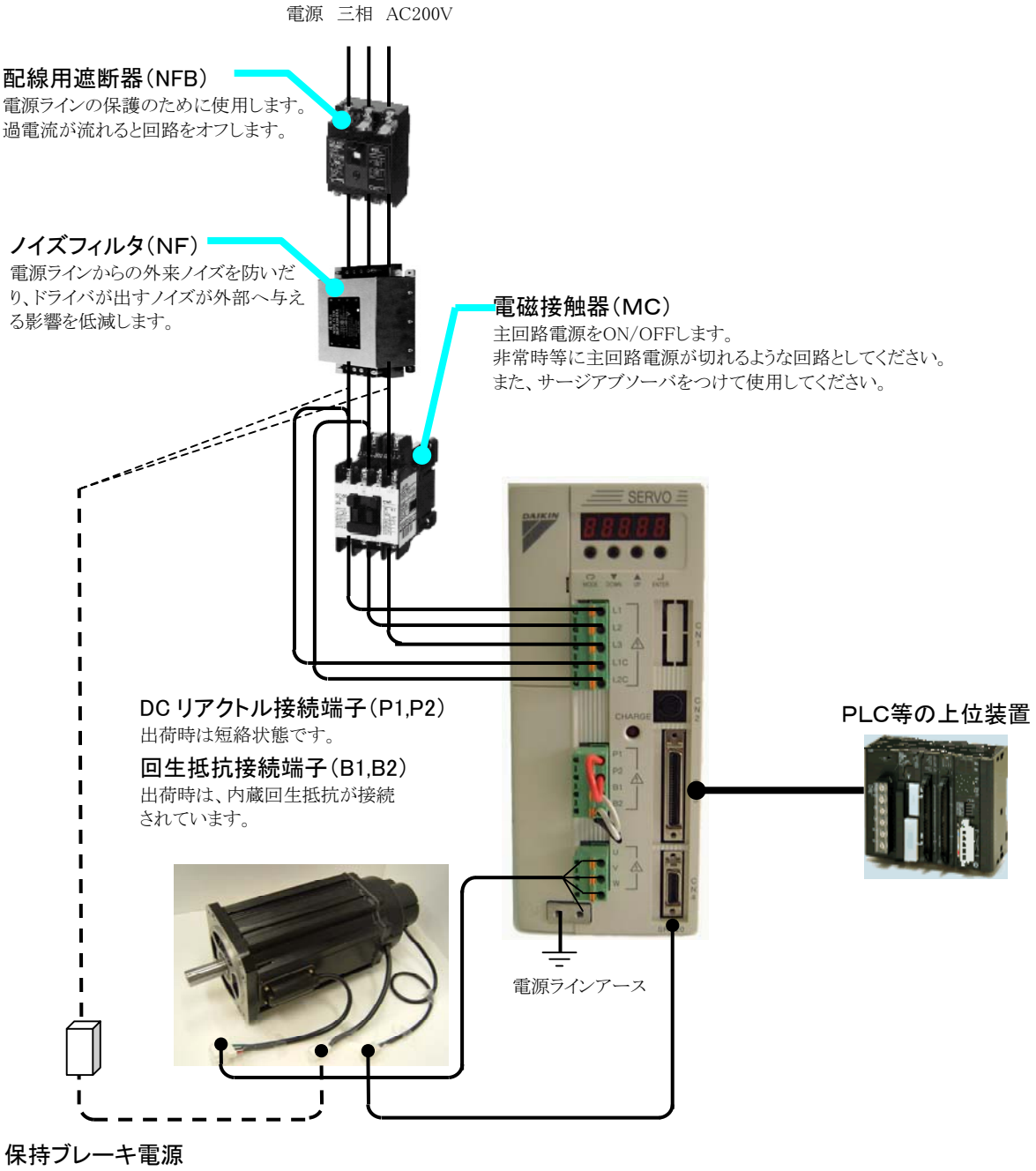
⚠ 危 険

- 配線はモータ本体、ドライバ本体を据付けてから行ってください。
- 配線作業や点検は専門の技術者が行ってください。
- 電線を剥ぐ時、導体に傷をつけないようご注意ください。
- 圧着端子から配線の導体がはみ出さないようにご注意ください。
- 配線作業、点検は電源OFF後、5 分以上経過後、ドライバのチャージランプが消灯していることを確認してから行ってください。感電のおそれがあります。

⚠ 注 意

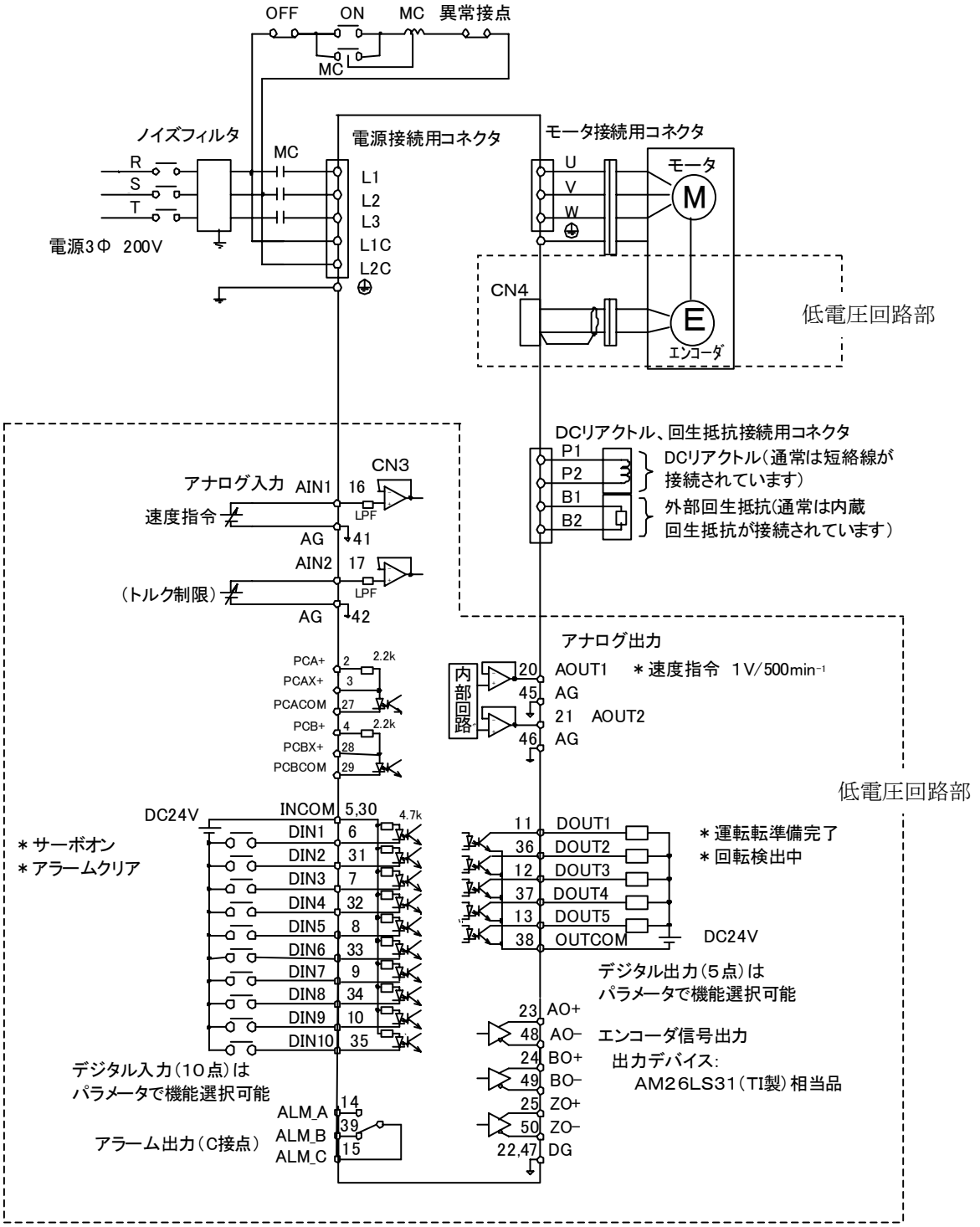
- 圧着端子に適合した工具を使用しなかった場合、圧着不良により、使用中に電線が外れて、短絡事故が発生したり、異常な発熱により焼損の危険があります。
- ドライバ内部にねじ、金属片などの導電性異物や油などの可燃性異物が混入しないようにしてください。特に制御盤内部で他の配線作業等を行う場合は、電線くず、ねじの落下等にご注意ください。

5.1　システム構成図


電源　三相　AC200V
配線用遮断器（NFB）
電源ラインの保護のために使用します。
過電流が流れると回路をオフします。
ノイズフィルタ（NF）
電源ラインからの外来ノイズを防いだり、ドライバが出すノイズが外部へ与える影響を低減します。
電磁接触器（MC）
主回路電源をON/OFFします。
非常時等に主回路電源が切れるような回路としてください。
また、サージアブソーバをつけて使用してください。
SERVO
DC リアクトル接続端子（P1,P2）
出荷時は短絡状態です。
回生抵抗接続端子（B1,B2）
出荷時は、内蔵回生抵抗が接続されています。
PLC等の上位装置
電源ラインアース
保持ブレーキ電源

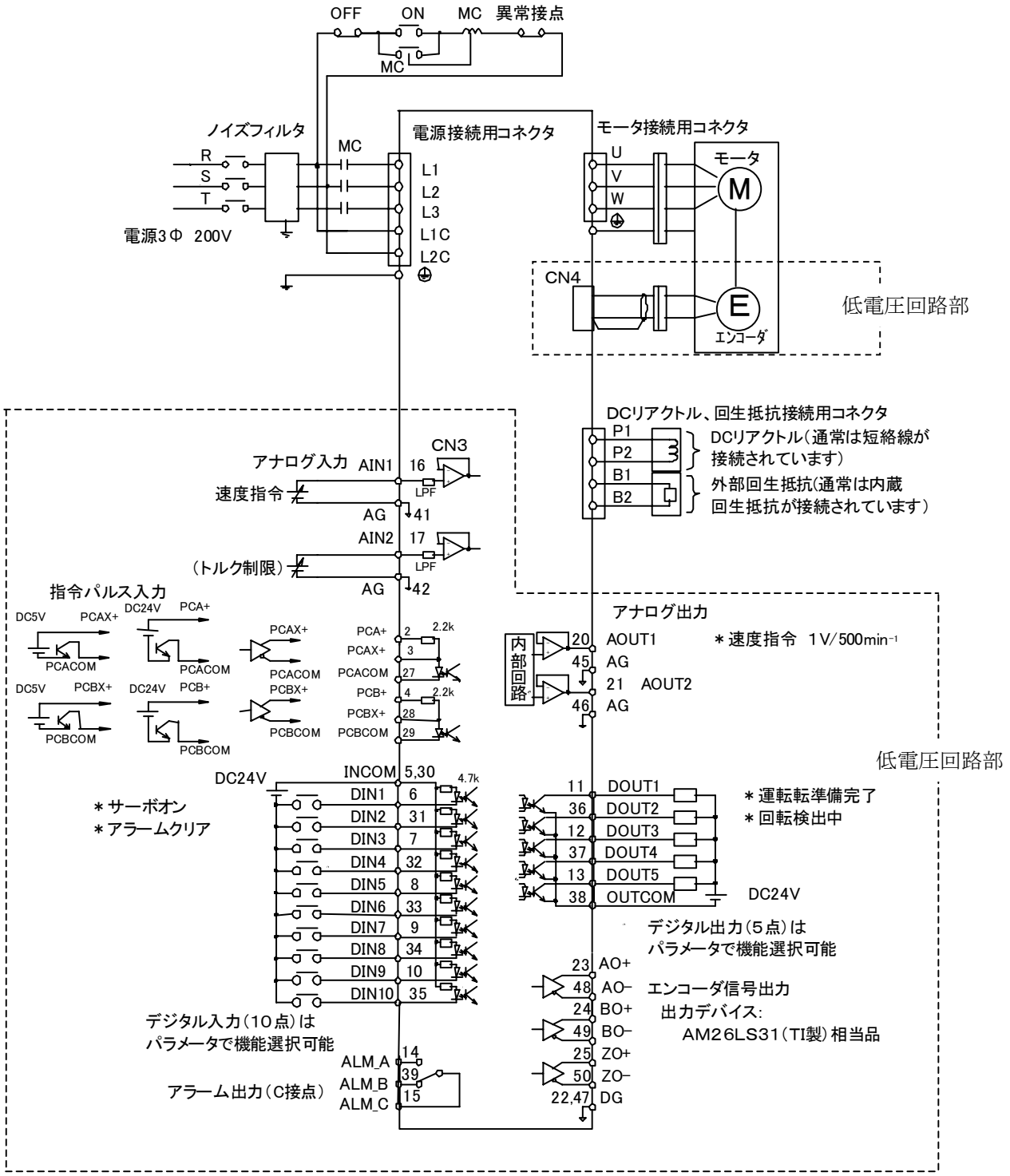
5.2 全体配線図

5.2.1 速度制御(アナログ指令)の配線例



重要	● ＊印の信号名は工場出荷時の設定です。 ● 制御回路の配線(CN3)はツイストペアーシールド線を用いて、極力短く配線し、最大3mとしてください。 ● エンコーダ線(CN4)の配線長さはインクリメンタルエンコーダ方式では最大20m、アブソリュートエンコーダ方式では最大15mとしてください。

5.2.2 位置制御(パルス列指令)の配線例



重要	● ＊印の信号名は工場出荷時の設定です。 ● 制御回路の配線(CN3)はツイストペアーシールド線を用いて、極力短く配線し、最大3mとしてください。 ● エンコーダ線(CN4)の配線長さはインクリメンタルエンコーダ方式では最大20m、アブソリュートエンコーダ方式では最大15mとしてください。

5.3 周辺機器

5.3.1 ブレーカの容量

本ドライバの内部はトランス等で絶縁されていませんので、電源にかかわる事故防止のため、必ず配線用遮断機または、ヒューズを使用してください。各ドライバ 1 台あたりの配線用遮断機または、ヒューズの容量を下表に示します。

ドライバ形式	適用モータ容量 (kW)	電源電圧及び周波数
		3φ 200/220V 50/60Hz
PMCA□07	0.75	7Arms 15A
PMCA□15	1.5	10Arms 20A

5.3.2 ノイズフィルタ

電源ラインからのノイズによる誤動作や、ドライバが出すノイズが外部へ与える影響を抑制するためにノイズフィルタを使用してください。推奨ノイズフィルタの形式を下表に示します。

ドライバ形式	適用モータ容量 (kW)	推奨品	
		形式	メーカ
PMCA□07	0.75	PM-NF01(3SUP-HE10-ER-6)	岡谷電機産業(株)
PMCA□15	1.5		

重要	● ノイズフィルタのアース線は、出力側の配線から、極力遠ざけてください。 ● ノイズフィルタの入力側と出力側の配線は分離してください。結束したり、同一ダクト内に配線処理する際には、注意してください。 ● ドライバやその他の機器のアースは、ノイズフィルタのアースと1点接地となるようにしてください。

5.3.3 DC リアクトル

力率の改善等を行う必要がある場合に使用します。ドライバのP1－P2端子間に接続してください。
推奨DCリアクトルの形式を下表に示します。

ドライバ形式	適用モータ容量 (kW)	推奨品	
		形式	メーカ
PMCA□07	0.75	PM-DL01(REY47)	ダイキン工業(株)
PMCA□15	1.5		

重要	DC リアクトルの配線は極力短くしてください。また、信号ラインからも極力遠ざけ、結束などしないでください。

5.3.4 フェライトコア

ドライバからの放射ノイズが問題となる場合には、電源ライン等にフェライトコアを巻きつけることにより、ノイズの影響を抑えることができる場合があります。推奨品を下表に示します。

ドライバ形式	適用モータ容量 (kW)	推奨品	
		形式	メーカ
PMCA□07	0.75	PM-FC01(RFC-H13)	北川工業(株)
PMCA□15	1.5		

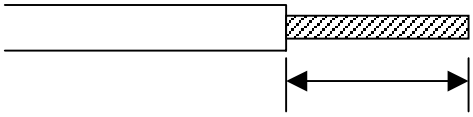
5.4 ドライバの主回路系端子台コネクタの接続方法

電源接続用コネクタ、DC リアクトル・回生抵抗接続用コネクタ、モータ接続用コネクタの主回路系端子台コネクタへの接続方法は以下のとおりです。

- 端子台コネクタへの電線の接続にあたっては、ドライバに端子台コネクタを取り付けたまま行う場合には、基板等に不要な力がかからないよう注意して行ってください。
  端子台コネクタを取り外す場合は少し強く手前に引き抜くことで、はずすことができます。

- 端子台コネクタへ挿入する電線は、被覆を剥いた状態でそのまま挿入することができます。
  挿入にあたっては、芯線のヒゲが出ないよう注意して行ってください。

- 電線の剥きしろ



- 電線の挿入方法
  端子台コネクタに付いているオレンジ色のボタンを押しながら、電線を挿入します。端子台コネクタの電線挿入部から芯線が見えないようになるまで、十分奥まで押し込んでください。

⚠ 危 険

- **端子台コネクタに挿入した電線からヒゲ等が出ないよう十分注意してください。短絡の可能性があります。**
- **端子台コネクタに挿入する電線は、半田あげを行わないでください。**

5.5 電源線の接続

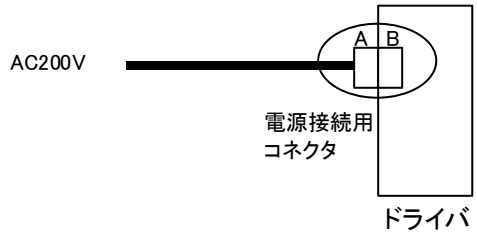
端子記号	名称	機能
L1	主回路電源入力端子	主回路の電源を接続します。 使用モータに応じた容量の電源を準備してください。
L2		
L3		
L1C	制御電源入力端子	制御回路の電源を接続します。
L2C		
⏚ (2ヶ所)	アース接続端子	電源線のアース及びモータパワー線のアース線を接続します。

⚠ 危 険

- **電源の接続作業を行う際には、必ず元電源が通電していないことを確認してから行ってください。感電の危険があります。**

重要	● アース配線は使用電線サイズ以上の電線を用いて、電源線及びモータパワー線のアース線と接続してください。 ● アース接続端子の接続にはM4ねじをお使いください。 ● アース線は必ず、電源の中性点に接続してください。

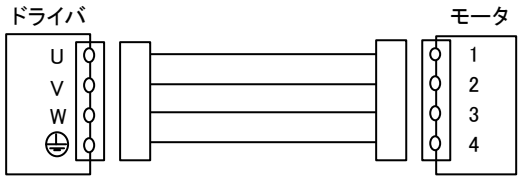
■ コネクタ形式

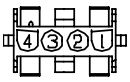


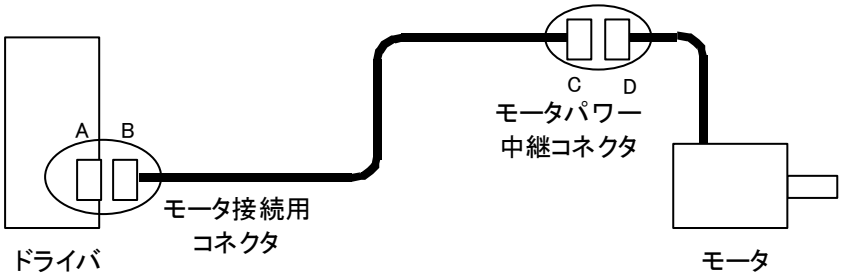
形式	コネクタ	形式	メーカ
PMCA□07 PMCA□15	A	GMSTB2.5/5	フェニックスコンタクト(株)
	B	GFKC2.5/5-ST	

重要	● 使用する電線サイズは AWG14 もしくは、2.5mm² をお使いください。

5.6 モータパワー線の接続



端子番号	機能	コネクタ形状
1	モータ(U相)	
2	モータ(V相)	
3	モータ(W相)	
4	アース	



■ コネクタ形式

接続	記号	品名	形式	ピン番号	メーカ
ドライバ側	A	端子台コネクタ	GMSTB2.5/3		フェニックスコンタクト(株)
	B	コネクタ	GFKC2.5/3-ST		
モータ側	C	ハウジング	350779-1		タイコエレクトロニクスアンプ(株)
		ピン	350550-1	1～4	
	D	ハウジング	350780-1		
		ピン	350547-1	1～3	
			350669-1	4	

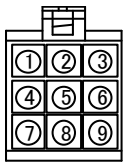
重要	● 使用する電線サイズは AWG14 もしくは、2.5mm² をお使いください。 ● モータパワー線の長さはエンコーダ線と同等の長さにしてください

5.7　エンコーダ線の接続（インクリメンタルエンコーダ方式）

重要	すべてのモータ形式について、以下のようにご使用ください。 ● エンコーダ線の配線長さは最大20mとしてください。 ● エンコーダを接続する信号線は、必ず、ツイストペアーシールド線を使用してください。 ● 主回路配線とは同じダクトを通したり、一緒に結束せずに、30cm 以上離して配線してください。

5.7.1　モータへの接続

端子番号	名称	端子記号	色	仕様
1	エンコーダ中継コネクタ	A+	緑	メーカ:タイコエレクトロニクスアンプ コネクタ形式 :172169-1 ピン形式　　:770835-1
2		A-	緑／黒	
3		B+	青	
4		B-	青／黒	
5		Z+	黄	
6		Z-	黄／黒	
7		+5V	赤	
8		GND	黒	
9		SLD	ｼｰﾙﾄﾞ	

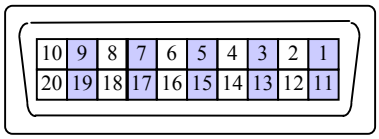


【適合コネクタ】
メーカ　　：　タイコエレクトロニクスアンプ
コネクタ形式　：　172161-1
ピン形式　　：　170365-1

5.7.2　CN4　エンコーダ接続用コネクタの端子配列

【ドライバ側コネクタ】
メーカ　　：　住友スリーエム(株)
仕様　　：　20 ピン　ハーフピッチコネクタ
ピン形式　　：　10220-52A2JL

番号		記号	名称	番号		記号	名称
1	A1	A+	エンコーダA相＋	11	B1	A-	エンコーダA相－
2	A2	B+	エンコーダB相＋	12	B2	B-	エンコーダB相－
3	A3	Z+	エンコーダZ相＋	13	B3	Z-	エンコーダZ相－
4	A4	SD+	シリアルデータ＋	14	B4	SD-	シリアルデーター
5	A5	CLR	ABSクリア	15	B5	NC	未接続
6	A6	BAT+	バッテリ＋極	16	B6	BAT-	バッテリー極
7	A7	+5V	＋5V電源	17	B7	GND	グランド
8	A8	+5V	＋5V電源	18	B8	GND	グランド
9	A9	+5V	＋5V電源	19	B9	GND	グランド
10	A10	NC	未接続	20	B10	NC	未接続

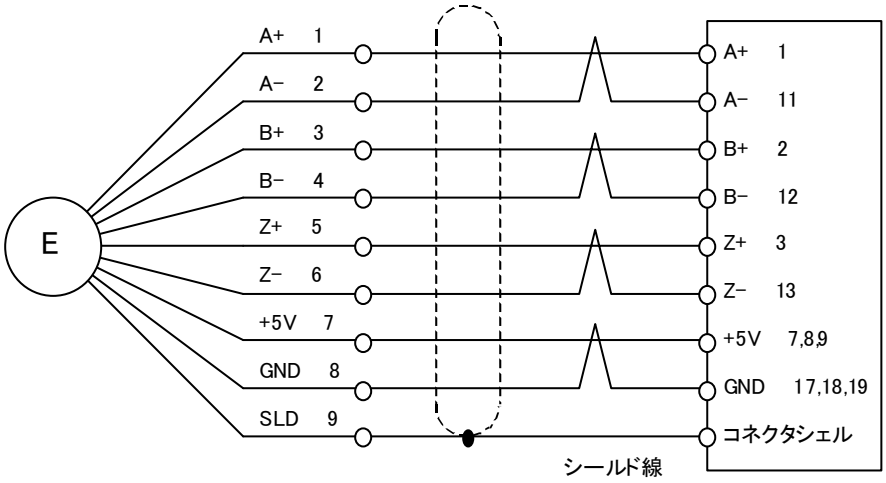


【適合コネクタ】(ケーブル側)
メーカ　　：　住友スリーエム(株)

仕様　　：　20 ピン　ハーフピッチコネクタ
コネクタ形式　：　10120-3000VE(プラグ)、10320-52A0-008(シェル)

重要	0.3mm² 以上の太さでシールド線を使用してください。推奨電線 KVC36SB（倉茂電工（株）製）

5.7.3　ドライバへの接続



重要	● エンコーダを接続する信号線が細い、あるいは配線長が長い場合、エンコーダが動作するのに必要な電圧が確保できない場合があります。エンコーダ端での＋5V － GND 間の電圧が 4.8V以下の場合は、電源線（＋5V、GND）を複数本接続してください。 ● エンコーダ線の配線長が 15mを超える場合は、電源線（＋5V、GND）を複数本接続してください。

5.8　エンコーダ線の接続（アブソリュートエンコーダ方式）

アブソリュートエンコーダ方式については、『9.2 システム構成』を参照してください。

5.9　保持ブレーキの接続

保持ブレーキ付を使用する場合は、保持ブレーキ解除用電源（DC　90V）をご使用ください。保持ブレーキは通電時開放されます。
推奨品は、PM-BU01（ORM0509H（オグラクラッチ製））です。

5.9.1　保持ブレーキの仕様

項目	仕様
静摩擦トルク	6 N・m
定格電圧・容量	DC 90V／12 W

5.9.2　モータへの接続

保持ブレーキの接続コネクタを以下に示します。
接続方法については『5.9.3 保持ブレーキ配線例』を参照してください。

コネクタ	品名	形式	メーカ
モータ側コネクタ	コネクタ	350777-1	タイコエレクトロニクスアンプ
	ピン	350689-1	
適合コネクタ	コネクタ	350778-1	
	ピン	350690-1	

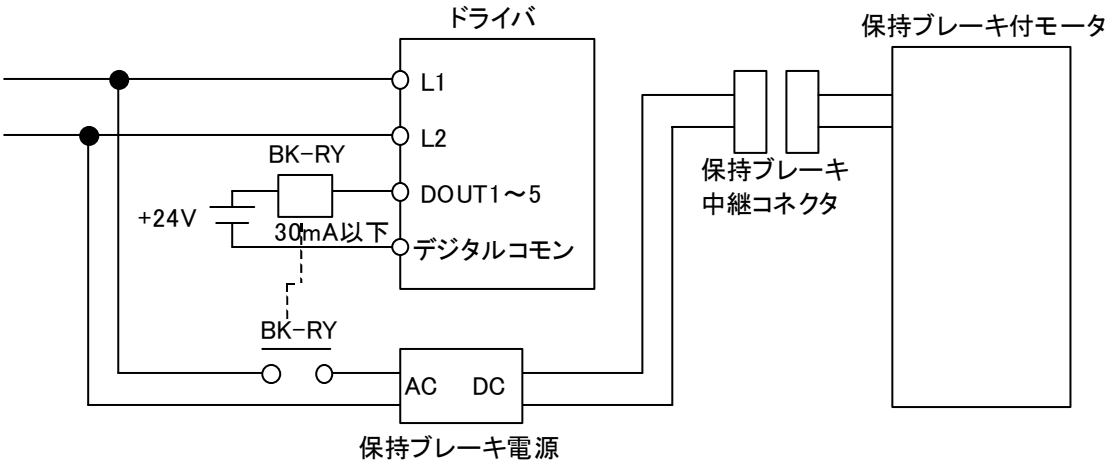
メモ	保持ブレーキには極性はありません。

5.9.3　保持ブレーキ配線例

標準的な接続例を以下に示します。なお、保持ブレーキ解除信号出力は DOUT1～5 の中から選択可能です。
デジタル出力端子の機能割当てについては、『7.2.4 デジタル出力端子の機能割当て』を参照してください。

⚠ 注 意

- **保持ブレーキはモータ静止中の位置保持用です。制動用として使用しないでください。焼損の恐れがあります。**
- **デジタル出力端子の定格電流は 30mA です。保持ブレーキ電源用のリレーを接続する場合には、コイル電流がデジタル出力端子の定格電流以下のものを選定してください。定格電流を超える場合には正常には動作しないことがあります。**



5.10 入出力信号線の接続

5.10.1 入出力信号線の機能

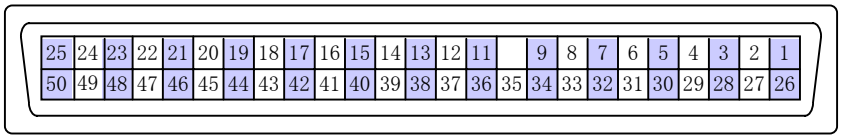
	項 目	点数	接続端子	説 明
制御回路	デジタル入力	10	50 ピン ハーフピッチコネクタ	ﾌｫﾄｶﾌﾟﾗ絶縁 DC24V 5mA ﾌﾟﾗｽｺﾓﾝ
	指令パルス入力	2		ﾌｫﾄｶﾌﾟﾗ絶縁 応答周波数 200kHz(5V 差動入力時)、50kHz(24V 入力時)
	デジタル出力	5		ﾌｫﾄｶﾌﾟﾗ絶縁 ｵｰﾌﾟﾝｺﾚｸﾀ出力 DC24V 30mA以下 ﾏｲﾅｽｺﾓﾝ
	C接点出力	1		DC24V 0.5A 以下 最小負荷電流 10mA
	アナログ入力	2		±10V 入力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ:20kΩ
	アナログ入力 アナログモニタ出力	2		0～+10V 入力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ:20kΩ (標準仕様では、未使用)
		2		±10V 出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ:1kΩ

5.10.2 CN3 外部 I/F コネクタの端子配列

【ドライバ側コネクタ】

メーカ　　：　住友スリーエム(株)
仕様　　：　50 ピン　ハーフピッチコネクタ
ピン形式　　：　10250-52A2JL

番号		記号	名称	番号		記号	名称
1	A1	TxD	通信データ(送信)	26	B1	RxD	通信データ(受信)
2	A2	PCA＋	パルス指令A(24V系)	27	B2	PCACOM	パルス指令Aコモン
3	A3	PCAX+	パルス指令AX(5V系)	28	B3	PCBX+	パルス指令BX(5V系)
4	A4	PCB+	パルス指令B(24V系)	29	B4	PCBCOM	パルス指令Bコモン
5	A5	INCOM	デジタル入力用コモン	30	B5	INCOM	デジタル入力用コモン
6	A6	DIN1	デジタル入力1	31	B6	DIN2	デジタル入力2
7	A7	DIN3	デジタル入力3	32	B7	DIN4	デジタル入力4
8	A8	DIN5	デジタル入力5	33	B8	DIN6	デジタル入力6
9	A9	DIN7	デジタル入力7	34	B9	DIN8	デジタル入力8
10	A10	DIN9	デジタル入力9	35	B10	DIN10	デジタル入力10
11	A11	DOUT1	デジタル出力1	36	B11	DOUT2	デジタル出力2
12	A12	DOUT3	デジタル出力3	37	B12	DOUT4	デジタル出力4
13	A13	DOUT5	デジタル出力5	38	B13	OUTCOM	デジタル出力用コモン
14	A14	ALM_A	アラーム出力(リレー　A接点)	39	B14	ALM_B	アラーム出力(リレー　B接点)
15	A15	ALM_C	アラーム出力コモン(リレー)	40	B15	+5V	＋5V電源(センサ用)
16	A16	AIN1	アナログ指令1	41	B16	AG	アナロググランド 入力又は出力信号と対で配線してください。
17	A17	AIN2	アナログ指令2	42	B17	AG	
18	A18	AIN3	(アナログ指令3)	43	B18	AG	
19	A19	AIN4	(アナログ指令4)	44	B19	AG	
20	A20	AOUT1	アナログモニタ出力1	45	B20	AG	
21	A21	AOUT2	アナログモニタ出力2	46	B21	AG	
22	A22	DG	エンコーダ信号出力用グランド	47	B22	DG	エンコーダ信号出力用グランド
23	A23	AO+	エンコーダ信号A＋相出力	48	B23	AO−	エンコーダ信号A－相出力
24	A24	BO+	エンコーダ信号B＋相出力	49	B24	BO−	エンコーダ信号B－相出力
25	A25	ZO+	エンコーダ信号Z＋相出力	50	B25	ZO−	エンコーダ信号Z－相出力



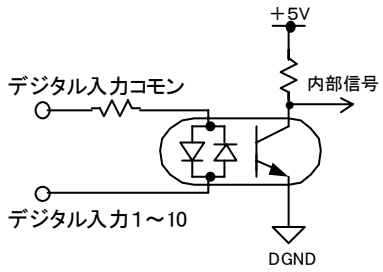
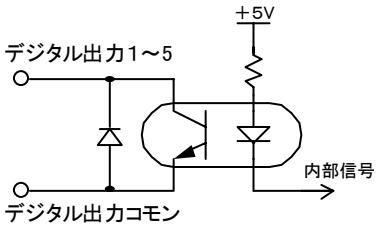
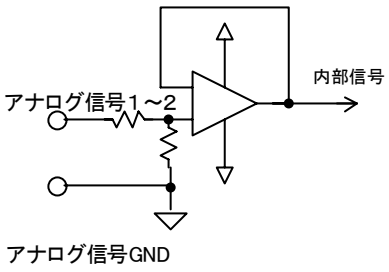
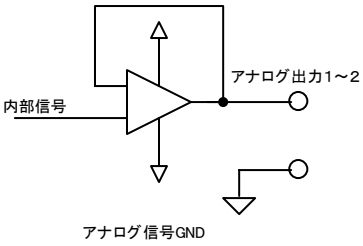
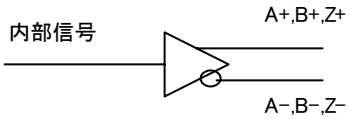
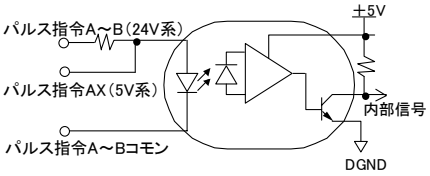
【適合コネクタ】

メーカ　　：　住友スリーエム(株)
仕様　　：　50 ピン　ハーフピッチコネクタ
ピン形式　　：　10150-3000VE(プラグ)、10350-52A0-008(シェル)

重要	外部I／Fコネクタ(CN3)の配線はツイストペアーシールド線を用いて、極力短く配線し、最大3mとしてください。

メモ	上記表中でアナログ入力、デジタル入出力の機能は、パラメータ設定により選択可能です。

5.10.3 入出力信号の等価回路

デジタル入力	デジタル出力	アナログ入力
		
アナログ出力	**エンコーダ出力**	**パルス入力**
	 差動ラインドライバ: AM26LS31(TI 社製)出力相当 適用差動ラインレシーバ: AM26LS32(TI 社製)出力相当	

【注】上記信号名で、DGND、およびアナログ信号GNDは同電位です。

5.11 オプションの接続

5.11.1 DC リアクトル、回生抵抗接続

端子記号	名称	機能
P1	DCリアクトル接続端子	出荷時は P1－P2間は短絡されています。力率改善等が必要な場合にP1－P2間にDCリアクトルを接続してください。
P2		
B1	回生抵抗接続端子	急激な加減速運転をする場合や、重力負荷を常に受けるような場合に回生抵抗を接続します。 出荷時は内蔵の回生抵抗が接続されています。
B2		

コネクタ形式

接続	形式	メーカ
ドライバ側	GMSTB2.5/4	フェニックスコンタクト(株)
ケーブル側	GFKC2.5/4-ST	

5.11.2 外付け回生抵抗

モータが以下の条件で動作している場合、モータは発電機として作用します。このとき発生した電力を内蔵の回生抵抗で消費しています。

- 加減速運転時の減速期間
- 重力負荷を受けている期間
- 負荷側からモータが逆に回され続けるような運転

内蔵回生抵抗の容量以上の電力を消費する必要がある場合は、外部に回生抵抗を設置してください。
回生抵抗の仕様を下表に示します。

区分	容量	合成抵抗値	形式	メーカ
内蔵	60W	33Ω		
外付け	150W	33Ω	PM-RB01	ダイキン工業(株)
	300W (*) (150W×2本並列)	16.5Ω	PM-RB01 2本	ダイキン工業(株)

(*)：150W 以上の回生電力を消費しなければならないときは、上記の PM-RB01 を2本並列に接続してご使用ください。

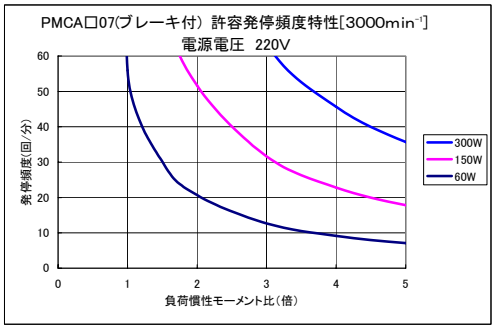
⚠ 注 意

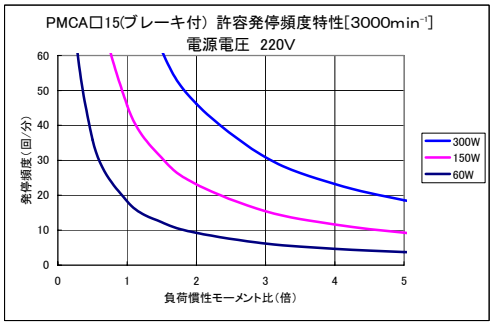
外付け回生抵抗には、33Ω 150W の抵抗を 3 本以上接続しないでください。内部回路の損傷の原因となります。

重要	外付け回生抵抗を使用する場合は、パラメータ設定でその容量、合成抵抗値を設定しなければなりません。『7.9.1 回生抵抗』を参照してください。

■ **回生抵抗の選定**

外部に回生抵抗を設置する場合、選定簡易選定グラフを下記に示します。負荷イナーシャ比は 5 倍までで設定しています。





■ **外付け回生抵抗の接続方法**

① 『5.11.1 DC リアクトル、回生抵抗接続』で示した端子台コネクタに接続されている、内蔵回生抵抗の配線をはずし、短絡等起こさないよう処理してください。
② DC リアクトル、回生抵抗接続用コネクタの3(B1)－4(B2)間に外付け回生抵抗のリード線を接続してください。
③ パラメータ[G10-P02:回生抵抗値]、[G10-P03:回生抵抗容量]に、取り付けた回生抵抗の抵抗値、容量をそれぞれ設定してください。
④ 変更されたパラメータは電源の再投入により設定値が有効となります。

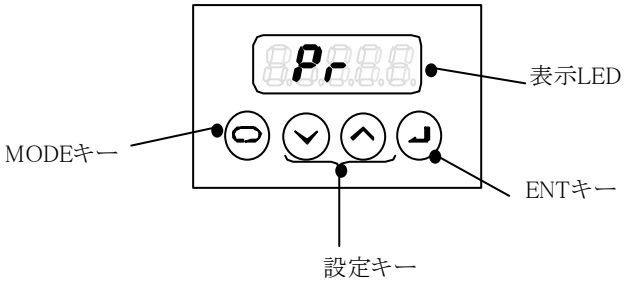
⚠ 注 意

- **回生抵抗を接続するにあたっては、配線の短絡等無い様、十分に注意してください。内部回路の破損等につながります。**
- **外付け回生抵抗は、高温(200℃以上)となる場合があります。設置にあたっては、耐熱電線を使用し、やけどなどの事故がおきないよう、カバー等で覆ってください。**
- **安全のため、サーマルスイッチを取付け、保護回路が働くような接続としてください。**

6章　パネル操作

6.1　操作パネル各部の名称と主な機能

操作パネルは、表示 LED、MODE キー、設定キー 、ENT キー で構成されています。



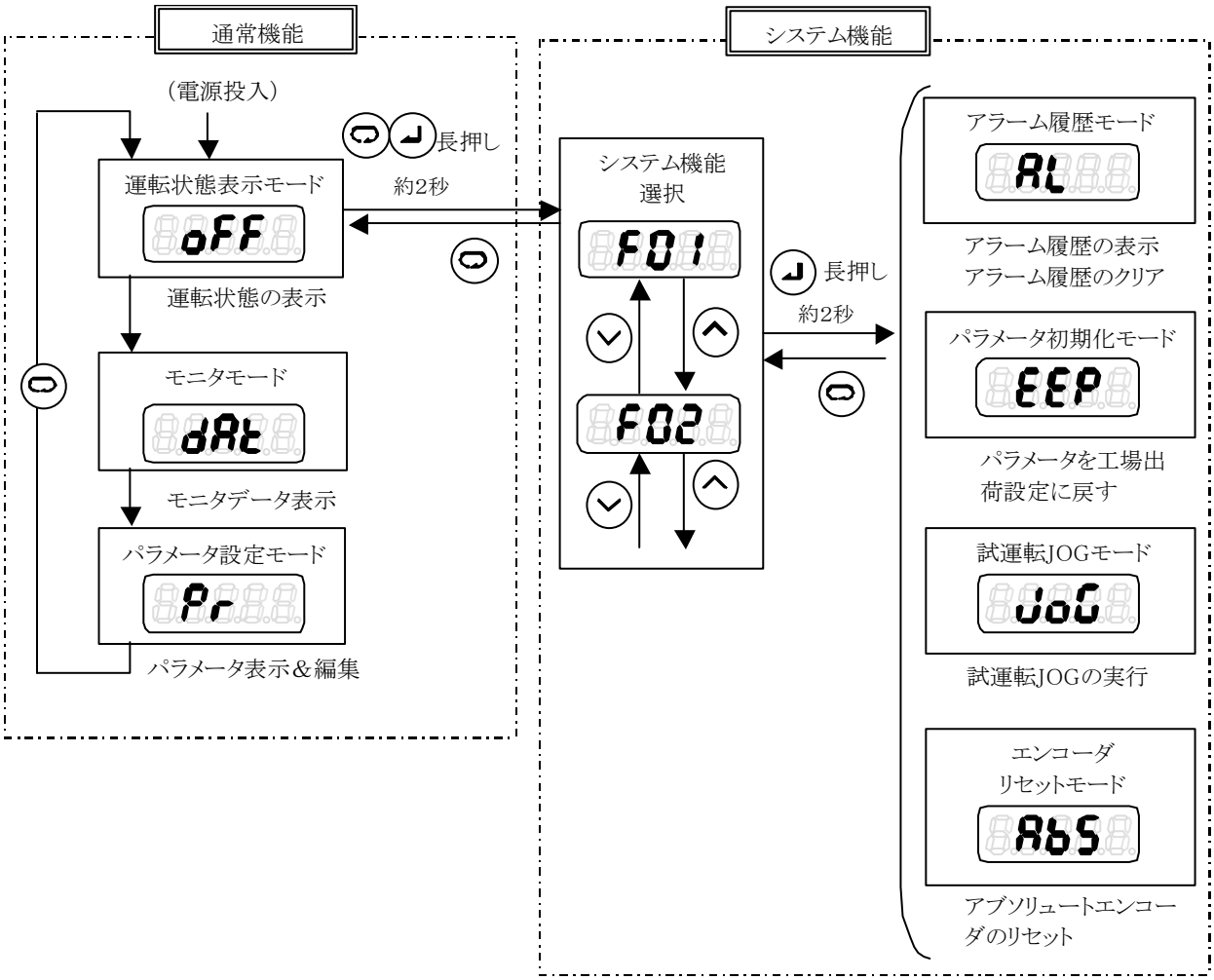
名称			主な機能
表示 LED			回転速度などのモニタ値や各種機能の設定値を表示します。
MODE キー			運転、モニタ、パラメータ設定モードの選択時に操作します。
設定キー	DOWN キー		■ モニタデータ選択、パラメータ番号の選択、パラメータ値の設定を変更するときに操作します。UP キーで増加、DOWN キーで減少します。 ■ 試運転 JOG モードでは JOG 運転を行うときに操作します。UP キーで正転、DOWN キーで逆転方向に回転します。
	UP キー		
ENT キー			■ パラメータ番号、パラメータ設定値を確定するときに操作します。

6.2　操作パネルの機能

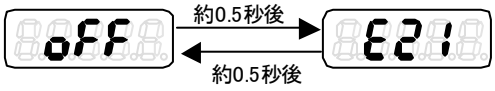
操作パネルの機能には、【通常機能】と【システム機能】があります。

区分	モード	内　容
通常機能	運転状態表示モード	表示 LED にモータの通電状態を表示します。
	モニタモード	回転速度、モータ出力電流、デジタル入出力状態などを表示 LED で確認することができます。
	パラメータ設定モード	各種パラメータの設定を行うことができます。
システム機能	システム機能選択モード	実行するシステム機能を選択することができます。
	アラーム履歴モード	表示 LED に過去5回分のアラームを順次表示できます。 また、アラーム履歴を全てクリアすることもできます。
	パラメータ初期化モード	パラメータを工場出荷時設定に戻すことができます。
	試運転 JOG モード	パネル操作で試運転 JOG を行うことができます。
	エンコーダリセットモード	アブソリュートエンコーダのリセットを行うことができます。 詳細は『9.3.1 パネル操作によるアブソリュートエンコーダのリセット』を参照してください。

【通常機能】と【システム機能】の切り替え、および各モードの切り替えは下図のように操作してください。



アラーム発生時、表示 LED には現在表示している内容とアラームコードを交互に表示します。



例）運転状態表示モード中に不足電圧アラームが発生した場合

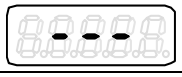
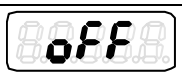
ただし、以下のときはアラームコードを表示しません。

- パラメータ編集中（点滅表示中）
- システム機能選択
- アラーム履歴モード
- パラメータ初期化モード
- エンコーダリセットモード

6.3 通常機能における操作方法

6.3.1 運転状態表示モード

運転状態表示モードでは、モータの通電／無通電状態を表示します。

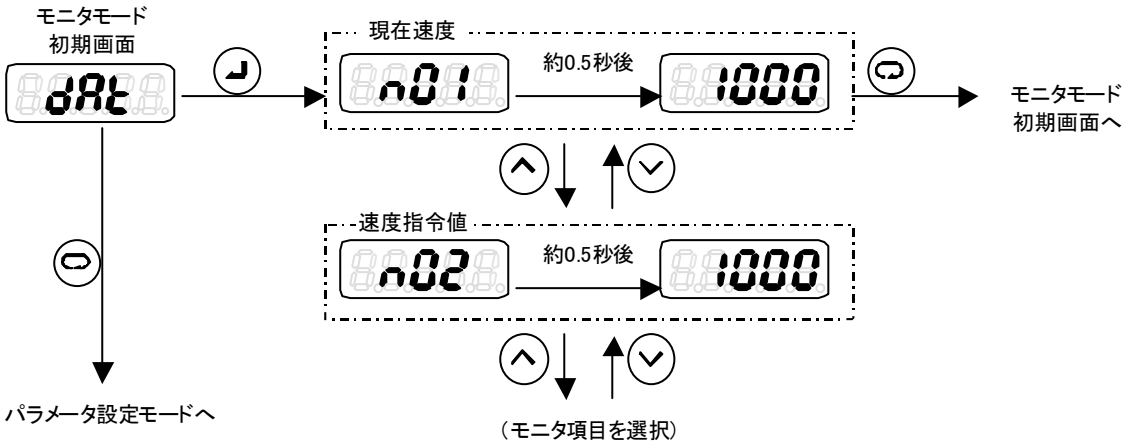
表示	内容
	電源投入時に表示されます。ドライバの初期化が完了していない状態です。
	ドライバの初期化が完了し、モータが無通電状態であることを示します。
	モータが通電状態であることを示します。

6.3.2 モニタモード

モニタモードでは、回転速度、出力電流、デジタル入出力状態などを確認することができます。
モニタ可能なデータは下表の通りです。

データ番号	名称	単位	内 容
n01	速度モニタ	min^{-1}	現在の回転速度を表示します。
n02	速度指令値	min^{-1}	速度指令値を表示します。(ここでの速度指令値は、加減速等の処理後の速度指令値です)
n03	速度偏差	min^{-1}	速度偏差を表示します。
n04	現在のモータ電流	Arms	出力されているモータ電流値を表示します。
n05	デジタル入力の状態	—	デジタル入力端子の入力状態を表示します。 表示内容は、以下の『デジタル入出力状態の表示』を参照してください。
n06	デジタル出力の状態	—	デジタル出力端子の出力状態を表示します。 表示内容は、以下の『デジタル入出力状態の表示』を参照してください。
n07	指令パルス入力差分	パルス	指令パルス入力の制御周期あたりの入力パルス数を表示します。
n08	指令パルス入力積算値	パルス	指令パルス入力の積算値を表示します。
n09	エンコーダパルス差分	パルス	エンコータパルスの制御周期あたりの入力パルス数を表示します。
n10	エンコーダパルス積算値	パルス	エンコーダパルスの積算値を表示します。
n11	位置偏差	パルス	位置偏差パルスを表示します。 位置制御以外の制御方式では常に0となります。ただし、ゼロクランプ中は位置偏差を表示します。
n12	ソフトバージョン	—	ソフトウェアのバージョンを3桁で表示します。
n14	ワーニング状態1	—	ワーニングの発生状態を表示します。 表示内容は、以下の『ワーニングの表示』を参照してください。
n15	ワーニング状態2	—	

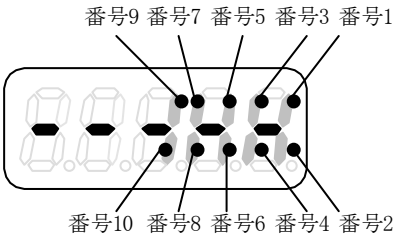
■ 概要操作



メモ	^あるいはvでデータ番号を選択後、約 0.5 秒で自動的に値を表示します。

■ デジタル入出力状態の表示

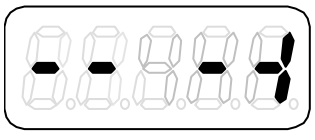
デジタル入出力信号のモニタ表示は下図のように表示器に割当てられており、7セグメント LED の点灯／消灯で接点のオン(閉)／オフ(開)状態を示します。



表示 LED 番号	入力端子名	出力端子名
1	DIN1	DOUT1
2	DIN2	DOUT2
3	DIN3	DOUT3
4	DIN4	DOUT4
5	DIN5	DOUT5
6	DIN6	アラーム出力
7	DIN7	
8	DIN8	
9	DIN9	
10	DIN10	

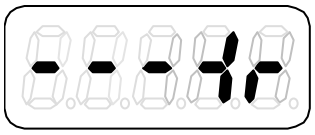
(例 1)モニタ内容 : デジタル入力の状態

- DIN1、DIN2 が ON、それ以外が OFF のとき



(例 2)モニタ内容 : デジタル出力の状態

- DOUT1～3 が OFF、DOUT4～5 が ON、正常時



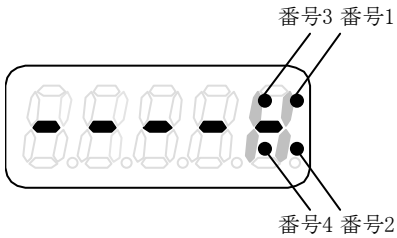
メモ	アラーム出力は正常時 ON、アラーム時 OFF となります。

■ ワーニング状態の表示

ワーニング状態のモニタ表示はデジタル入出力信号の表示と同様に、下図のように表示器に割当てられています。7セグメントLEDの点灯／消灯でワーニング発生状態を示します。

- 点灯:ワーニング発生中
- 消灯:ワーニング未発生

ワーニング内容の詳細は『11.1.2 ワーニングの発生』を参照してください。



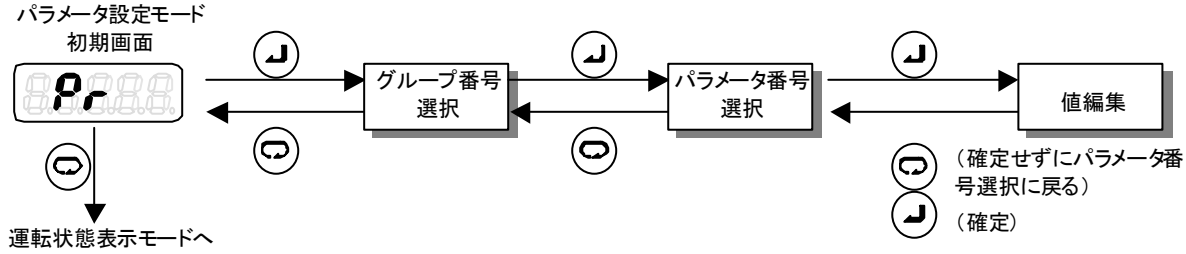
表示 LED 番号	ワーニング状態 1	ワーニング状態 2
1	放熱フィン温度警告	(システム予約)
2	(システム予約)	(システム予約)
3	モータ過負荷警告	バックアップ電池電圧低下警告
4	回生抵抗過負荷警告	絶対位置データ異常警告

メモ	システム予約のモニタ表示は常時消灯となります。

6.3.3 パラメータ設定モード

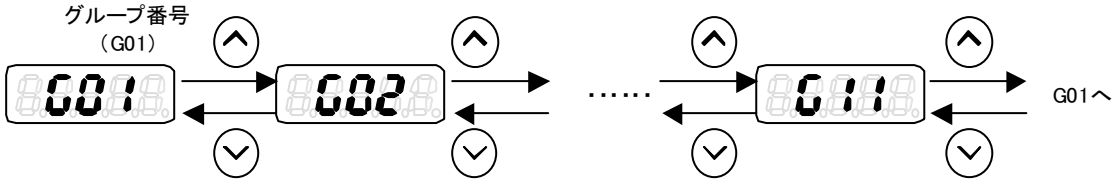
パラメータの設定を行うことができます。パラメータの詳細に関しては、『7章 パラメータ説明』を参照してください。

■ 操作概要



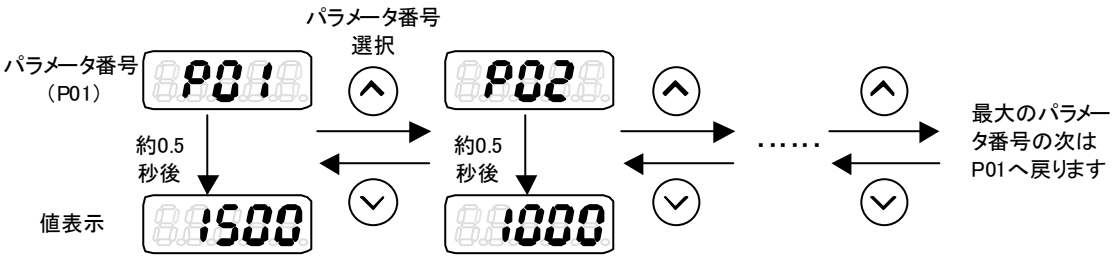
■ グループ番号選択

まず最初にグループ番号を選択します。



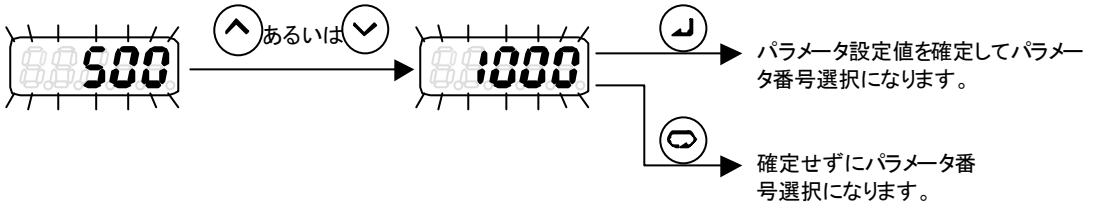
■ パラメータ番号選択

次にパラメータ番号を選択します。この操作で編集するパラメータを確定します。



メモ	パラメータ番号を選択後、約 0.5 秒で自動的に現在の設定値を表示します。

■ パラメータ設定値の編集



メモ	パラメータ設定値の編集中は点滅表示に変わります。

6.4 システム機能における操作方法

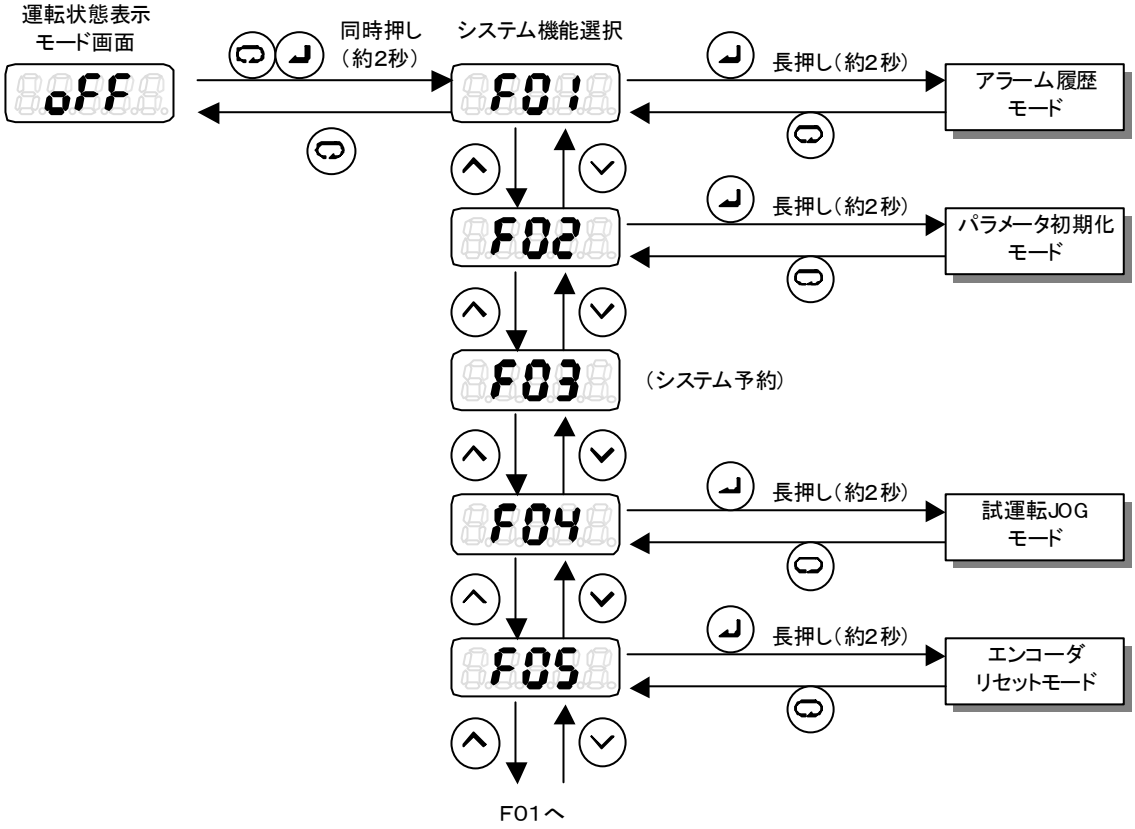
システム機能では、アラーム履歴の表示・クリア、パラメータの初期化などが行えます。
実行するシステム機能の選択は、システム機能選択画面から行います。

システム機能番号	名称	内容
F01	アラーム履歴モード	過去に発生した5回分のアラームを表示します。 また、アラーム履歴を全てクリアすることもできます。
F02	パラメータ初期化モード	現在設定されているパラメータを工場出荷時設定に戻すことができます。
F03	システム予約	システム予約です。実行しないでください。
F04	試運転 JOG モード	パネル操作により試運転 JOG を行うことできます。
F05	エンコーダリセットモード	パネル操作によりアブソリュートエンコーダをリセットすることができます。 詳細は『9.3.1 パネル操作によるアブソリュートエンコーダのリセット』を参照してください。

6.4.1 システム機能選択画面

■ 概要操作

操作パネルを運転状態表示モードに切り替えてからシステム機能選択を行います。

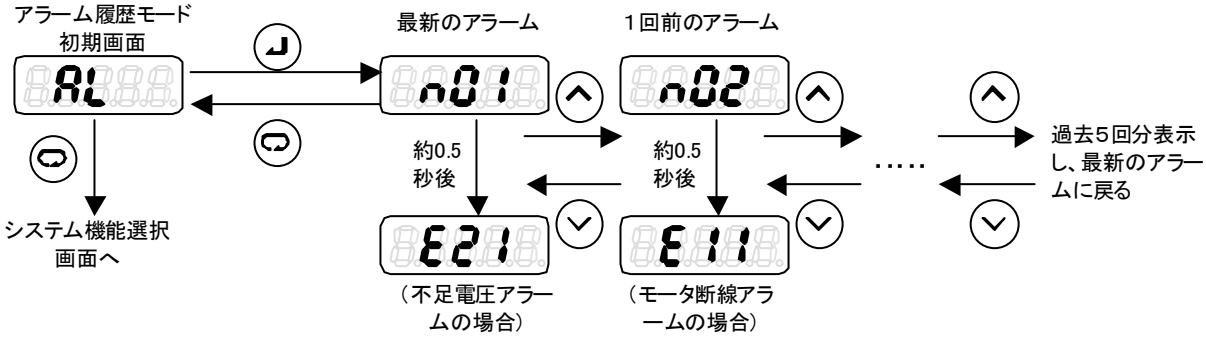


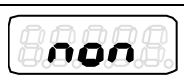
メモ	・ F03 はシステム予約です。実行しないでください。 ・ F05 のエンコーダリセットモードは、アブソリュートエンコーダをご使用の場合のみ選択できます。

6.4.2 アラーム履歴モード

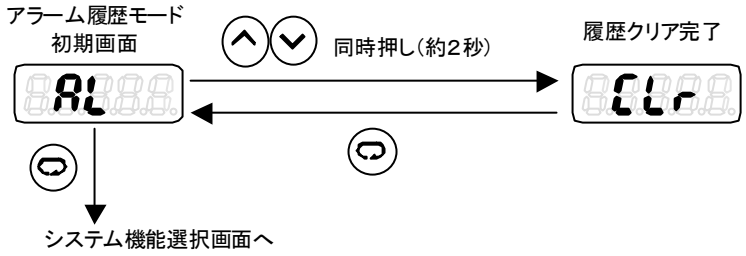
過去5回分のアラームを表示します。また、アラーム履歴を全てクリアすることもできます。

■ アラーム履歴の表示



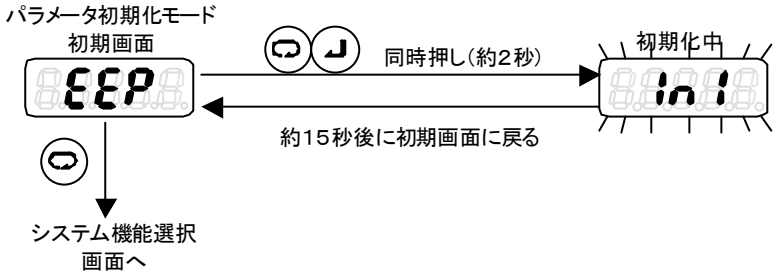
メモ	アラーム履歴がない場合は、  と表示されます。

■ アラーム履歴のクリア



6.4.3 パラメータ初期化モード

パネル操作により、現在設定されているパラメータ設定値を初期化し、工場出荷時の設定に戻すことができます。
パラメータの初期化中は、「InI」が点滅表示されます。



注 意
● 電源の再投入により有効となるパラメータがあるため、パラメータの初期化を実行したときは必ず電源を再投入してください。 ● またパラメータの初期化実行後は、必ずご使用のシステムに合わせてパラメータを再度設定、確認してから運転を開始してください。

メモ	・ サーボオン状態ではパラメータ初期化モードを選択することはできません。サーボオフ状態にしてから選択してください。 ・ 初期化が完了するまで約15秒程度の時間が必要です。 ・ パラメータ初期化モードではサーボオン信号は無効になります。

6.4.4 試運転JOGモード

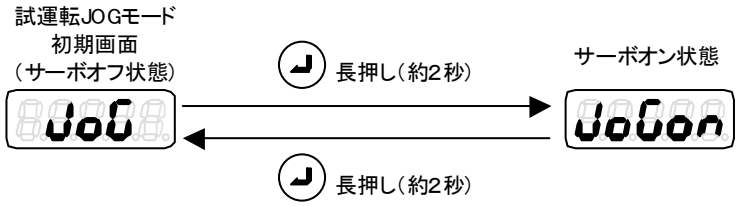
パネル操作だけでモータの運転ができます。機械セットアップ時や試運転時にモータの回転方向の確認などに利用してください。

注 意
● パネル操作による試運転 JOG モードでは、正転駆動禁止、逆転駆動禁止信号は無効となります。

メモ	・サーボオン状態では試運転 JOG モードを選択することはできません。サーボオフ状態にしてから選択してください。 ・試運転 JOG モードではサーボオン信号は無効になります。 ・試運転 JOG のモータ回転速度、加減速時間はパラメータで設定することができます。詳しくは『7.8 JOG 速度』を参照してください。

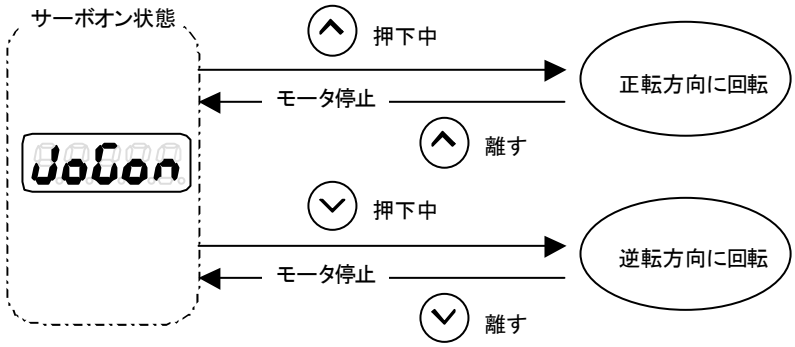
■ サーボオン、サーボオフ

長押し(約2秒)により、サーボオン、サーボオフを交互に行います。



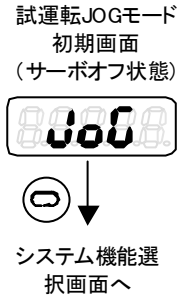
■ 試運転 JOG 運転

サーボオン状態で▲で正転方向に、▼で逆転方向にモータが回転します。キー押下中にモータが回転し、キーを離すとモータは停止します。



メモ	パラメータ[G09-P01:正転方向切替え]の設定により正転方向が異なります。『7.2.2 正転方向の選択』を参照してください。

■ 試運転 JOG モードの終了



メモ	サーボオン状態では試運転 JOG モードは終了できません。サーボオフ状態にしてから終了してください。

7章　パラメータ説明

7.1　パラメータの構成

7.1.1　グループ構成

パラメータは下表のように機能ごとに区分されています。

パラメータの種類	グループ番号	概　要
調整	G01	位置・速度・積分等のサーボゲインや各種フィルタの時定数の設定など
位置制御	G02	指令パルスの入力形態、電子ギアの設定など
内部速度制御	G03	内部速度の設定、加速・減速時間の設定など
トルク制限	G04	トルク制限に関する設定
シーケンス	G05	位置決め完了、回転検出中などの出力検出条件の設定など
デジタル入力設定	G06	デジタル入力信号の機能割り付け
デジタル出力設定	G07	デジタル出力信号の機能割り付け
アナログ入出力設定	G08	アナログ入出力機能の設定
機能選択	G09	制御方式など
システム定数	G10	回生抵抗値などのシステムパラメータ
システム予約	G11	システム予約

7.1.2　パラメーター覧

各グループ内には下表のパラメータが含まれます。

メモ	・下表でパラメータ番号に(*)のついているパラメータは設定値変更後、電源の再投入により有効となります。

グループ番号	パラメータ番号	パラメータ名称	設定範囲	単位	工場出荷設定	参照
調整 G01	P01	位置制御比例ゲイン1	1 ～ 2000	1/s	20	8-1
	P02	速度制御比例ゲイン1	1 ～ 1000	Hz	30	8-1
	P03	速度制御積分時定数1	0 ～ 2000	msec	20	8-1
	P04	位置制御比例ゲイン2	1 ～ 2000	1/s	20	8-1
	P05	速度制御比例ゲイン2	1 ～ 1000	Hz	30	8-1
	P06	速度制御積分時定数2	0 ～ 2000	msec	20	8-1
	P07	速度フィードフォワードゲイン	0 ～ 100	%	0	8-2
	P08	速度フィードフォワードフィルタ周波数	0 ～ 150	Hz	0	8-2
	P09	指令パルス入力フィルタ時定数	0 ～ 1000	msec	0	7-19
	P10	システム予約	－	－	－	－
	P11	負荷慣性モーメント比	0.0～300.0	倍	0.0	8-2
	P12	アナログ入力 1 ゲイン	0 ～ 500.0	%	100.0	7-14
	P13	アナログ入力 1 オフセット	-500.0 ～ 500.0	%	0.0	7-14
	P14	アナログ入力 1 フィルタ時定数	0 ～ 255	msec	0	7-14

グループ番号	パラメータ番号	パラメータ名称	設定範囲	単位	工場出荷設定	参照
	P15	アナログ入力 2 ゲイン	0 ～ 500.0	%	100.0	7-14
	P16	アナログ入力 2 オフセット	-500.0 ～ 500.0	%	0.0	7-14
	P17	アナログ入力 2 フィルタ時定数	0 ～ 255	msec	0	7-14
	P18	モータ回転速度上限値	0～10000	min^{-1}	4500	7-15
位置制御 G02	P01(*)	指令パルス入力信号種別	0: CW + CCW パルス列 1: 符号 + パルス列 2: 90° 位相差パルス×1 3: 90° 位相差パルス×2 4: 90° 位相差パルス×4	―	0	7-16
	P02	システム予約	―	―	―	―
	P03	電子ギア比分子1	1 ～ 9999	―	4	7-16
	P04	電子ギア比分子2	1 ～ 9999	―	4	7-16
	P05	電子ギア比分母	1 ～ 9999	―	1	7-16
	P06	アラームリセット時の偏差クリア	0: クリアしない 1: クリアする	―	1	7-19
	P07	サーボオン時の偏差クリア	0: クリアしない 1: クリアする	―	1	7-19
内部速度制御 G03	P01	内部設定速度1	0 ～ 10000	min^{-1}	500	7-23
	P02	内部設定速度2	0 ～ 10000	min^{-1}	1000	7-23
	P03	内部設定速度3	0 ～ 10000	min^{-1}	1500	7-23
	P04	JOG 速度	0 ～ 10000	min^{-1}	500	7-30
	P05	加速時間	1 ～ 10000	msec	1000	7-21
	P06	減速時間	1 ～ 10000	msec	1000	7-21
	P07	JOG 加速時間	1 ～ 10000	msec	1500	7-30
	P08	JOG 減速時間	1 ～ 10000	msec	1500	7-30
トルク制限 G04	P01	正転側外部トルク制限値	0 ～ 500.0	%	500.0	7-27
	P02	逆転側外部トルク制限値	0 ～ 500.0	%	500.0	7-27
	P03	正転側内部トルク制限値	0 ～ 500.0	%	500.0	7-27
	P04	逆転側内部トルク制限値	0 ～ 500.0	%	500.0	7-27
シーケンス G05	P01	位置決め完了検出範囲	0 ～ 32000	パルス	15	7-9
	P02	位置決め近傍検出範囲	0 ～ 32000	パルス	50	7-9
	P03	位置偏差異常検出値	1 ～ 30000	×256 パルス	2000	―
	P04	速度偏差異常検出値	1 ～ 10000	min^{-1}	3500	―
	P05	速度一致検出範囲	0 ～ 10000	min^{-1}	10	7-9
	P06	回転検出速度	1 ～ 10000	min^{-1}	20	7-9
	P07	ゼロクランプ速度	0 ～ 10000	min^{-1}	30	7-22
	P09	停止時のサーボオフ待ち時間	0 ～ 100	10msec	0	7-24
	P10	モータ回転中の保持ブレーキ出力速度レベル	0 ～ 10000	min^{-1}	30	7-25
	P11	モータ回転中の保持ブレーキ出力タイミング	1 ～ 100	10msec	50	7-25
デジタル入力設定 G06	P01(*)	DIN1 機能選択	0: 機能なし 1: サーボオン 2: アラームリセット 3: 位置偏差クリア 4: 第2ゲイン選択 5: 速度制御積分クリア 6: 速度制御積分無効(PI→P)	―	1	7-6
	P02(*)	DIN2 機能選択			2	
	P03(*)	DIN3 機能選択			0	
	P04(*)	DIN4 機能選択			0	

グループ番号	パラメータ番号	パラメータ名称	設定範囲	単位	工場出荷設定	参照
	P05(*)	DIN5 機能選択	7: 第2電子ギア選択 8: 正転トルク制限有効 9: 逆転トルク制限有効 10: 正転駆動禁止入力 11: 逆転駆動禁止入力 12: 内部速度選択1 13: 内部速度選択2 14: (システム予約) 15: (システム予約) 16: 逆転指令 17: 指令パルス阻止 18: ゼロクランプ 19: アブソ転送モード 20:データ転送要求 21:エンコーダリセット 22:～ 99 : (システム予約)		0	
	P06(*)	DIN6 機能選択			0	
	P07(*)	DIN7 機能選択			0	
	P08(*)	DIN8 機能選択			0	
	P09(*)	DIN9 機能選択			0	
	P10(*)	DIN10 機能選択			0	
デジタル出力設定 G07	P01(*)	DOUT1 機能選択	0: 機能なし 1: サーボレディ 2: モータ通電中 3: アラーム発生時 ON 出力 4: アラーム発生時 OFF 出力 5: ワーニング 6: 回転検出中 7: 速度一致 8: 正転トルク制限中 9: 逆転トルク制限中 10 ～16: (システム予約) 17: 位置決め近傍検出範囲 18: 位置決め完了 19: 保持ブレーキ解除 20: 指令パルス阻止中 21: ゼロクランプ中 22: 速度制限中 23: 送信準備完了 24: 絶対位置データ出力 Bit1 25: 絶対位置データ出力 Bit2 26～ 99: (システム予約)	－	1	7-9
	P02(*)	DOUT2 機能選択			6	
	P03(*)	DOUT3 機能選択			0	
	P04(*)	DOUT4 機能選択			0	
	P05(*)	DOUT5 機能選択			0	
アナログ入出力設定 G08	P01(*)	アナログ入力 1 機能選択	0: 機能なし 1: アナログ速度指令 2: (システム予約) 3: アナログトルク制限指令 4 ～ 16: システム予約	－	0	7-13
	P02(*)	アナログ入力 2 機能選択			0	
	P03(*)	アナログモニタ出力 1 機能選択	0: 機能なし 1: 速度指令 1V/1000min^{-1} 2: 速度指令 1V/500min^{-1}	－	2	7-13

グループ番号	パラメータ番号	パラメータ名称	設定範囲	単位	工場出荷設定	参照
	P04(*)	アナログモニタ出力 2 機能選択	3: 速度指令 1V/250min^{-1} 4: 速度現在 1V/1000min^{-1} 5: 速度現在値 1V/500min^{-1} 6: 速度現在値 1V/250min^{-1} 7: 位置偏差 1V/500pulse 8: 位置偏差 1V/200pulse 9: 位置偏差 1V/100pulse 10: 電流指令率 1V/50% 11: 電流指令率 1V/20% 12: 電流指令率 1V/10% 13: 現在電流率 1V/50% 14: 現在電流率 1V/20% 15: 現在電流率 1V/10% 16 ～ 32: (システム予約)		0	
機能選択 G09	P01(*)	正転方向切替え	0: CCW を正転 1: CW を正転	―	0	7-5
	P02(*)	制御方式	0 : 位置制御(パルス列指令) 1 : 速度制御(アナログ指令) 2 : 内部設定速度制御(デジタル入力指令) 3 ～ 15 : システム予約	―	0	7-5
	P06	多回転データオーバフロー無効	0 : オーバフロー検出有効 1 : オーバフロー検出無効	-	0	9-4
システム定数 G10	P02(*)	回生抵抗値	0 ～ 255	Ω	33	7-31
	P03(*)	回生抵抗容量	0 ～ 255	10W	6	7-31
	P04(*)	電子サーマル定格設定値	50 ～ 100	%	100	7-31
	P05	運転時間積算値	0～65535	時間	0	7-32
	P06	通電時間積算値	0～65535	時間	0	7-32
システム予約 G11						

7.2 機能設定に関するパラメータ

7.2.1 制御方式の選択

本製品は、下記の制御方式を選択できます。

- 位置制御(パルス列指令)
- 速度制御(アナログ指令)
- 内部設定速度制御(デジタル入力指令)

制御方式は次のパラメータで設定します。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G09	P02	制御方式	0 ～ 2	0(位置制御(パルス列指令))	-

設定値	制御方式	内 容
0	位置制御(パルス列指令)	パルス列指令により位置制御を行います。
1	速度制御(アナログ指令)	アナログ電圧入力指令による速度制御を行います。
2	内部設定速度制御 (デジタル入力指令)	あらかじめドライバに設定された3種類の内部設定速度による速度制御を行います。速度の選択は、デジタル入力信号によって行います。
3 ～ 15	システム予約	システム予約のため設定しないでください。

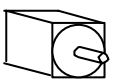
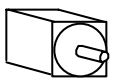
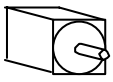
重要	電源の再投入により設定値が有効となります。

7.2.2 正転方向の選択

パラメータの設定により、モータの配線を変更することなく、回転方向を設定することができます。
工場出荷設定時の「正転方向」は、モータのシャフト側から見て「CCW(反時計回り)」です

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G09	P01	正転方向切替え	0 ～ 1	0 (CCW を正転)	-

設定値	正転方向	内 容
0	CCW	CCW を正転方向に設定します。
1	CW	CW を正転方向に設定します。

	[G09-G02:正転方向切替え]	
	設定値:0	設定値:1
正転指令		
逆転指令		

重要	電源の再投入により設定値が有効となります。

7.2.3 デジタル入力端子の機能割当て

デジタル入力端子に用途に応じて自由に機能を割当てることができます。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G06	P01	DIN1 機能選択	0 ～ 99	1(サーボオン)	-
	P02	DIN2 機能選択	0 ～ 99	2(アラームリセット)	-
	P03	DIN3 機能選択	0 ～ 99	0(機能なし)	-
	P04	DIN4 機能選択	0 ～ 99	0(機能なし)	-
	P05	DIN5 機能選択	0 ～ 99	0(機能なし)	-
	P06	DIN6 機能選択	0 ～ 99	0(機能なし)	-
	P07	DIN7 機能選択	0 ～ 99	0(機能なし)	-
	P08	DIN8 機能選択	0 ～ 99	0(機能なし)	-
	P09	DIN9 機能選択	0 ～ 99	0(機能なし)	-
	P10	DIN10 機能選択	0 ～ 99	0(機能なし)	-

パラメータ設定値と対応する端子機能を下表に示します。

値	機 能	有効論理	概 要	対象となる制御方式		
				位置	アナログ速度	内部設定速度
0	機能なし	ー	端子を使用しないときに設定してください。	●	●	●
1	サーボオン	オン(閉)	サーボオン、オフを行います。	●	●	●
2	アラームリセット	オン(閉)	アラーム状態を解除します。	●	●	●
3	位置偏差クリア	オン(閉)	位置偏差をクリアします。	●		
4	第2ゲイン選択	オン(閉)	制御ゲインを切り替えます。	●	●	●
5	速度制御積分クリア	オン(閉)	速度制御器の積分要素をクリアします。	●	●	●
6	速度制御積分無効(PI 制御→P 制御)	オン(閉)	速度制御器の比例積分制御を比例制御のみにすることができます。	●	●	●
7	第2電子ギア選択	オン(閉)	電子ギアのギア比を切り替えることができます。	●		
8	正転トルク制限有効	オン(閉)	正転、逆転方向各々の回転方向に対して、個別にトルク制限を実行します。	●	●	●
9	逆転トルク制限有効	オン(閉)				
10	正転駆動禁止入力	オフ(開)	信号がオフ(開)になった回転方向への駆動を禁止します。	●	●	●
11	逆転駆動禁止入力	オフ(開)				
12	内部速度選択1	オン(閉)	デジタル入力信号の組み合わせで内部設定速度を選択します。			●
13	内部速度選択2	オン(閉)				
14	(システム予約)		システム予約のため設定しないでください。			
15	(システム予約)		システム予約のため設定しないでください。			
16	逆転指令	オン(閉)	モータ回転方向を切り替えます。			●
17	指令パルス阻止	オン(閉)	指令パルス入力のカウントを停止させることができます。	●		
18	ゼロクランプ	オン(閉)	アナログ指令速度制御時に位置ループによる位置決めができます。		●	
19	アブソ転送モード	オン(閉)	デジタル入出力による絶対位置データ転送を開始します。	●	●	●

値	機 能	有効論理	概 要	対象となる制御方式		
				位置	アナログ速度	内部設定速度
20	データ転送要求	オン(閉)	デジタル入出力による絶対位置データ転送で、データの送信を要求します。	●	●	●
21	エンコーダリセット	オン(閉)	アブソリュートエンコーダの多回転データを0にクリアし、アラーム状態を解除します。	●	●	●
22～99	(システム予約)		システム予約のため設定しないでください。			

重要	● 電源の再投入により設定が有効となります。 ● システム予約の機能番号を設定した場合、その端子のオン／オフによる動作は保障しません。

メモ	・ 複数のデジタル入力端子に同一の機能が割当てられた場合はそれらの論理和で動作します。 ・ 割当てられていない全ての機能は、有効論理の逆の論理として扱われ、動作しません。

■ サーボオン入力

デジタル入力信号により上位装置からモータの通電／無通電を行うことができます。
入力信号がオン(閉)のときモータに通電し、オフ(開)のときモータを無通電状態にします。
オフ(開)のときは運転できません。

重要	サーボオン信号を使ってモータを起動、停止しないでください。必ず指令入力によりモータを起動、停止させてください。ドライバが破損するおそれがあります。

■ アラームリセット

アラームが発生したとき、その原因を取り除いた後で、アラームリセット信号をオン(閉)にするとアラーム状態を解除します。アラームについては『11.1.1　アラームの発生』を参照してください。

⚠ 注 意
● アラーム発生時は原因を取り除き、サーボオン信号が入力されていないことを確認し、安全を確保してからアラームを解除し、運転を再開してください。

■ 位置偏差クリア

位置偏差カウンタをクリアすることができます。
当て止めなどで溜まっている偏差を0とし、負荷が開放されたときの偏差量分の移動を防ぐことができます。
信号をオン(閉)にすると次の動作を行います。

- ドライバ内部の位置偏差カウンタを「0」にします。
- 位置ループ動作を無効にします。

■ 第2ゲイン選択

制御ゲインを切り替えることができます。
例えば、モータ運転時と停止時でゲイン設定を変えたい場合に、第1ゲインと第2ゲインに異なる値を設定し、デジタル入力で切り替えることができます。
オン(閉)で第2ゲインを選択し、オフ(開)で第1ゲインを選択します。

選択対象ゲイン	オフ(開)	オン(閉)
位置制御比例ゲイン	G01-P01:位置制御比例ゲイン1	G01-P04:位置制御比例ゲイン2
速度制御比例ゲイン	G01-P02:速度制御比例ゲイン1	G01-P05:速度制御比例ゲイン2

選択対象ゲイン	オフ(開)	オン(閉)
速度制御積分時定数	G01-P03:速度制御積分時定数1	G01-P06:速度制御積分時定数2

■ **速度制御積分クリア**

速度制御器の積分要素をクリアすることができます。オン(閉)で積分要素を 0 にします。
当て止めなどで溜まっている積分要素を0とし、負荷が開放されたときの積分要素の影響を防ぐことができます。

メモ	制御周期ごとに 0 にクリアするため、その間は積分要素が積算される場合もあります。積分要素を常に0とする場合は、デジタル入力端子に割当てた「速度制御積分無効機能」により、PI 制御を P 制御に切替えてください。

■ **速度制御積分無効(PI 制御→P 制御)**

速度制御器の比例積分制御と比例制御を選択できます。
オン(閉)で比例制御のみとなり、オフ(開)で比例積分制御になります。

■ **第2電子ギア選択**

一定のパルスレートで運転中に、電子ギア比の切り替えにより変速させることができます。
オン(閉)で電子ギア比分子2、オフ(開)で電子ギア比分子1を選択します。
電子ギアについては『7.3.2 電子ギア』を参照してください。

第2電子ギア選択信号	電子ギア比
オフ(開)	[G02-P03:電子ギア比分子 1]/[G02-P05:電子ギア比分母]
オン(閉)	[G02-P04:電子ギア比分子 2]/[G02-P05:電子ギア比分母]

■ **正転トルク制限有効、逆転トルク制限有効**

正転側および逆転側の外部トルク制限およびアナログトルク制限を有効にします。
オン(閉)で外部トルク制限およびアナログトルク制限が有効となり、オフ(開)で外部トルク制限およびアナログトルク制限が無効になります。
内部トルク制限はこのデジタル入力信号のオン(閉)オフ(開)に関係なく常時有効です。詳細は、『7.7 トルク制限』を参照してください。

■ **正転駆動禁止入力、逆転駆動禁止入力**

駆動禁止入力信号がオフ(開)となった時、ダイナミックブレーキでモータの回転を強制的に停止させます。
(停止後もダイナミックブレーキを保持します)。その後、入力がオフ(開)となった方向への駆動を禁止します。
この機能により、機械の稼動部が移動できる領域を越えたことをリミットスイッチなどを用いて検出し、その方向への移動を停止させることができます。
通常運転時はリミットスイッチがオン(閉)になるように接続します。

⚠ 注 意

● **操作パネルによる試運転 JOG モードでは正転駆動禁止、逆転駆動禁止は無効となります。**

■ **内部速度選択1、内部速選択2**

制御方式が「内部設定速度制御(デジタル入力指令)」のときのモータ回転速度を選択します。
詳細は、『7.5.1 内部設定速度の設定』を参照してください。

内部速度選択2	内部速度選択1	速度指令(min^{-1})
オフ(開)	オフ(開)	0
オフ(開)	オン(閉)	[G03-P01:内部設定速度1]
オン(閉)	オフ(開)	[G03-P02:内部設定速度2]
オン(閉)	オン(閉)	[G03-P03:内部設定速度3]

■ **逆転指令**
制御方式が「内部設定速度制御(デジタル入力指令)」のときのモータ回転方向を選択します。
オン(閉)で逆転、オフ(開)で正転します。詳細は、『7.5.4 回転方向の選択』を参照してください。

■ **指令パルス阻止**
制御方式が「位置制御(パルス列指令)」のときの指令パルス入力のカウントを停止させることができます。
オン(閉)で指令パルス入力のカウントを停止させ、オフ(開)で指令パルス入力のカウントを行います。
詳細は、『7.3.3 指令パルス阻止』を参照してください。

■ **ゼロクランプ**
制御方式が「速度制御(アナログ指令)」のときにゼロクランプ機能を実行することができます。
オン(閉)でゼロクランプ実行、オフ(開)で通常速度制御となります。
詳細は、『7.4.4 ゼロクランプ』を参照してください。

■ **アブソ転送モード**
絶対位置データをデジタル入出力信号により上位装置へ転送する場合の、転送開始信号です。
オン(閉)でデータの転送を開始します、詳細は『9.4 絶対位置データの転送』を参照してください。

■ **データ転送要求**
アブソ転送モード信号のオン(閉)により、絶対位置データを上位装置へ転送する時に使用します。
絶対位置データの転送開始と同時に、端子 DIN4 へ割当てられますので、パラメータ設定で端子に機能を割当てる必要はありません。詳細は『9.4 絶対位置データの転送』を参照してください。

■ **エンコーダリセット**
アブソリュートエンコーダの多回転データを「0」にリセットすることができます。また、同時にアブソリュートエンコーダに関するアラームが発生している場合は、そのアラーム状態を解除します。
『9.3 アブソリュートエンコーダのリセット』を参照してください。

7.2.4 デジタル出力端子の機能割当て

デジタル出力端子に用途に応じて自由に機能を割当てることができます。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G07	P01	DOUT1 機能選択	0 ～ 99	1(サーボレディ)	-
	P02	DOUT2 機能選択	0 ～ 99	6(回転検出中)	-
	P03	DOUT3 機能選択	0 ～ 99	0(機能なし)	-
	P04	DOUT4 機能選択	0 ～ 99	0(機能なし)	-
	P05	DOUT5 機能選択	0 ～ 99	0(機能なし)	-

パラメータ設定値と対応する端子機能は以下のとおりです。

値	機 能	概 要	対象となる制御方式		
			位置	アナログ速度	内部設定速度
0	機能なし	端子を使用しないときに設定してください。 信号はオフ(開)となります。	●	●	●
1	サーボレディ	運転準備完了状態でオン(閉)となります。	●	●	●
2	モータ通電中	モータ通電中にオン(閉)となります。	●	●	●
3	アラーム発生時 ON 出力	アラーム発生時にオン(閉)となります。	●	●	●

値	機 能	概 要	対象となる制御方式		
			位置	アナログ速度	内部設定速度
4	アラーム発生時 OFF 出力	アラーム発生時にオフ(開)となります。	●	●	●
5	ワーニング	ワーニング発生時にオン(閉)となります。	●	●	●
6	回転検出中	モータの回転速度がパラメータ設定値以上となったときにオン(閉)となります。	●	●	●
7	速度一致	速度指令値とモータ回転速度の差がパラメータ設定値以内になったときにオン(閉)となります。	常時オフ(開)	●	●
8	正転トルク制限中	トルク制限中にオン(閉)となります。	●	●	●
9	逆転トルク制限中				
10～16	(システム予約)	システム予約のため設定しないでください。			
17	位置決め近傍検出範囲	位置指令値と現在の位置がパラメータ設定値以内になったときにオン(閉)します。	●	常時オン(閉)	常時オン(閉)
18	位置決め完了	位置指令値と現在の位置がパラメータ設定値以内になったときにオン(閉)します。	●	常時オン(閉)	常時オン(閉)
19	保持ブレーキ解除	保持ブレーキ解除信号出力です。	●	●	●
20	指令パルス阻止中	指令パルス阻止中にオン(閉)となります。	●	常時オフ(開)	常時オフ(開)
21	ゼロクランプ中	ゼロクランプ中にオン(閉)となります。	常時オフ(開)	●	常時オフ(開)
22	速度制限中	モータの回転速度を制限中にオン(閉)となります。	●	●	●
23	送信準備完了	デジタル入出力信号による絶対位置データの転送処理での準備完了出力です。	●	●	●
24	絶対位置データ出力 Bit1	デジタル入出力信号による絶対位置データの転送処理でのデータ出力です。	●	●	●
25	絶対位置データ出力 Bit2				
26～99	(システム予約)	システム予約のため設定しないでください。			

重要	電源の再投入により設定値が有効となります。

メモ	・複数のデジタル出力端子に同一の機能が割当てられた場合は、同一機能が割当てられたすべての端子に出力されます。 ・システム予約の機能番号を設定された端子の信号はオフ(開)となります。

■ サーボレディ

ドライバがサーボオン信号を受付可能な状態であることを示します。
サーボレディとは、主回路電源が ON であり、かつアラームが発生していない状態のことです。サーボレディ状態で出力がオン(閉)、サーボレディでないときにオフ(開)となります。

■ モータ通電中

モータの通電状態を示します。
モータ通電中は出力がオン(閉)、無通電のときにオフ(開)となります。

■ **アラーム発生時 ON 出力**

アラーム発生時に出力がオン(閉)になります。アラームについては『11.1.1 アラームの発生』を参照してください。

■ **アラーム発生時 OFF 出力**

アラーム発生時に出力がオフ(開)になります。上記の「アラーム発生時 ON 出力」と逆の論理です。
アラームについては『11.1.1 アラームの発生』を参照してください。

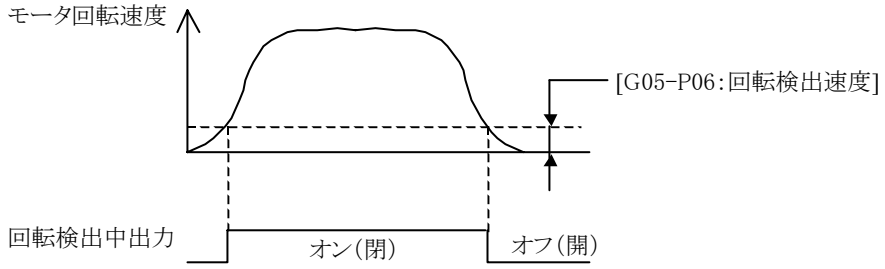
■ **ワーニング**

ワーニング発生時に出力がオン(閉)となります。ワーニングについては『11.1.2 ワーニングの発生』を参照してください。

■ **回転検出中**

モータが回転中であることを示します。
モータの回転速度がパラメータ[G05-P06:回転検出速度]の設定値以上の時に出力がオン(閉)となり、設定値未満でオフ(開)となります。

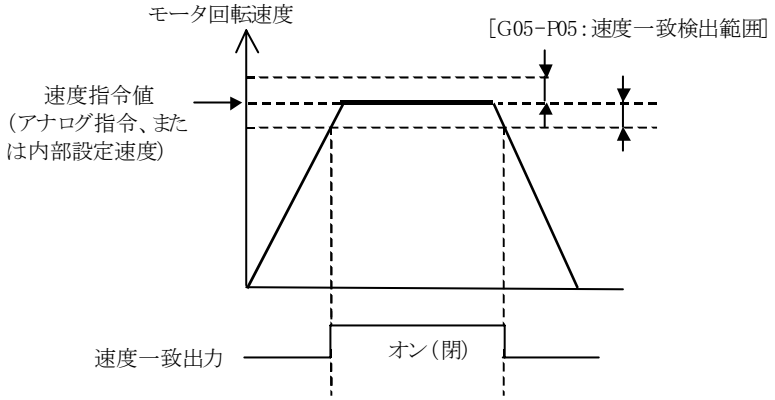
番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G05	P06	回転検出速度	1 ～ 10000	20	min^{-1}



■ **速度一致**

速度指令値とモータ回転速度の差がパラメータ[G05-P05:速度一致検出範囲]の設定値以内のときに出力がオン(閉)となり、設定値より大きいときにオフ(開)となります。
位置制御(パルス列指令)のときは常にオフ(開)となります。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G05	P05	速度一致検出範囲	0 ～ 10000	10	min^{-1}



■ **正転トルク制限中、逆転トルク制限中**

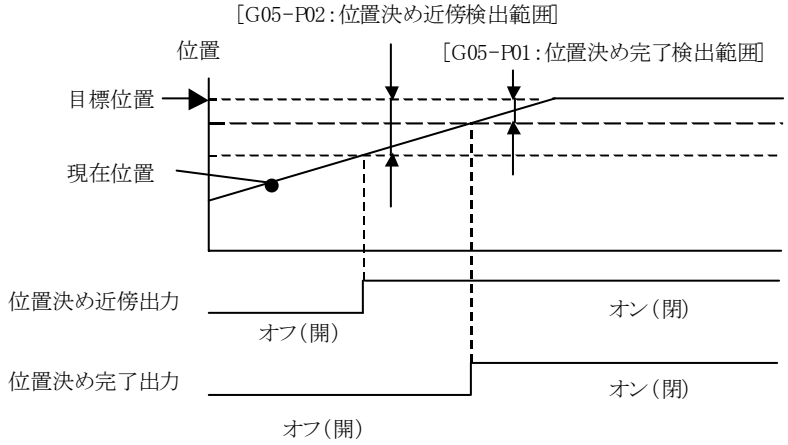
トルク指令値がトルク制限設定値以下の場合はオフ(開)となり、それより以上のとき、つまりモータの出力トルクを制限中のときはオン(閉)となります。詳細は、『7.7 トルク制限』を参照してください。

■ 位置決め近傍検出範囲、位置決め完了

位置制御において、目標位置と現在位置の差が、パラメータ[G05-P01:位置決め完了検出範囲]、[G05-P02:位置決め近傍検出範囲]の設定値以内のときに出力がオン(閉)となり、それより大きいときにオフ(開)となります。
上位装置で位置決め完了確認のインターロックなどに使います。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G05	P01	位置決め完了検出範囲	0 ～ 32000	15	パルス
G05	P02	位置決め近傍検出範囲	0 ～ 32000	50	パルス

メモ	・ 速度制御(アナログ指令、デジタル入力指令ともに)の場合は、常にオン(閉)となります。 ・ この「位置決め完了検出範囲」「位置決め近傍検出範囲幅」の設定は最終的な位置決め精度には影響を与えません。 ・ 設定した値が[G05-P02:位置決め近傍検出範囲幅]＜[G05-P01:位置決め完了検出範囲]となったときは、[G05-P02:位置決め近傍検出範囲幅]＝[G05-P01:位置決め完了検出範囲]として扱われます(保存されている設定値は変わりません)。



■ 保持ブレーキ解除

保持ブレーキ付のモータを使用するとき、保持ブレーキを制御するデジタル出力端子に本機能を割り当ててください。(保持ブレーキ駆動用の回路が別途必要となります)。
保持ブレーキ回路の詳細は、『5.9.3 保持ブレーキ配線例』を参照してください。あわせて、『7.6 保持ブレーキシーケンス』、『付録 B タイミングチャート』も参照してください。

■ 指令パルス阻止中

指令パルス阻止状態を示します。
デジタル入力信号により指令パルス阻止を行った時にオン(閉)となります。
指令パルス阻止の詳細は『7.3.3 指令パルス阻止』を参照してください。

■ ゼロクランプ中

ゼロクランプ状態を示します。デジタル入力信号によりゼロクランプを行った時にオン(閉)となります。
ゼロクランプの詳細は『7.4.4 ゼロクランプ』を参照してください。

■ 速度制限中

モータ回転速度を制限状態を示します。モータ回転速度が制限されている場合にオン(閉)となります。
回転速度制限の詳細は『7.2.9 モータ回転速度の制限』を参照してください。

■ 送信準備完了

デジタル入出力信号による絶対位置データの転送において、ドライバの転送準備完了時にオン(閉)となります。データ転送が開始されると、端子 DOUT3 に割当てられます。詳細は『9.4 絶対位置データの転送』を参照してください。

■ **絶対位置データ出力 Bit1、Bit2**

デジタル入出力信号による絶対位置データの転送において、絶対位置データを出力します。データ転送が開始されると、絶対位置データ出力 Bit1 機能は端子 DOUT4 に、絶対位置データ出力 Bit1 機能は DOUT5 に割当てられます。詳細は『9.4 絶対位置データの転送』を参照してください。

7.2.5 アナログ入力端子の機能割当て

アナログ入力端子に用途に応じて自由に機能を割当てることができます。
2つのアナログ入力端子を使用できます。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G08	P01	アナログ入力1機能選択	0 ～ 15	0(機能なし)	-
	P02	アナログ入力2機能選択	0 ～ 15	0(機能なし)	-

パラメータ設定値と対応する端子機能は以下のとおりです。

値	機 能	概 要	対象となる制御方式		
			位置	アナログ速度	内部設定速度
0	機能なし	端子を使用しないときに設定してください。	●	●	●
1	アナログ速度指令	速度指令値を入力します。入力電圧と回転速度の関係は、ゲイン、オフセットにより調整可能です。調整は『7.4.2 アナログ速度指令の調整』、『7.2.7 アナログ入力電圧の指令率への変換』を参照してください。		●	
2	(システム予約)	システム予約のため設定しないでください。			
3	アナログトルク制限指令	トルク制限指令値を入力します。入力電圧とトルク制限値の関係は、ゲイン、オフセットにより調整可能です。調整は『7.7.4 アナログ入力による外部トルク制限』、『7.2.7 アナログ入力電圧の指令率への変換』を参照してください。	●	●	●
4～15	(システム予約)	システム予約のため設定しないでください。			

重要	**電源の再投入により設定値が有効となります。**

メモ	・アナログ入力 1、アナログ入力 2 に同一の機能が割当てられた場合は、アナログ入力 1 が有効となり、アナログ入力 2 は無効となります。 ・システム予約の機能番号が割当てられた端子への入力は無視されます。

7.2.6 アナログモニタ出力端子の機能割当て

アナログモニタ出力端子に用途に応じて自由に機能を割当てることができます。
2 つのアナログモニタ出力端子を使用できます。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G08	P03	アナログモニタ出力1 機能選択	0 ～ 32	2 (速度指令 1V/500min^{-1})	-
	P04	アナログモニタ出力2 機能選択	0 ～ 32	0 (機能なし)	-

パラメータ設定値と対応する端子機能は以下のとおりです。

設定値	機 能	内 容
0	機能なし	端子を使用しないときに設定してください。 (端子電圧は 0V となります)
1	速度指令	1V / 1000min^{-1}
2		1V / 500min^{-1}
3		1V / 250min^{-1}
4	速度現在値	1V / 1000min^{-1}
5		1V / 500min^{-1}
6		1V / 250min^{-1}
7	位置偏差	1V / 500pulse
8		1V / 200pulse
9		1V / 100pulse
10	電流指令率	1V / 50% 定格電流値
11		1V / 20% 定格電流値
12		1V / 10% 定格電流値
13	現在電流率	1V / 50% 定格電流値
14		1V / 20% 定格電流値
15		1V / 10% 定格電流値
16～32	(システム予約)	システム予約のため設定しないでください。 (端子電圧は 0V となります)

重要	**● ドライバの電源投入から CPU 立ち上がりまでの間は、アナログモニタ出力端子に−10V が出力されます。** **● 電源の再投入により設定値が有効となります。**

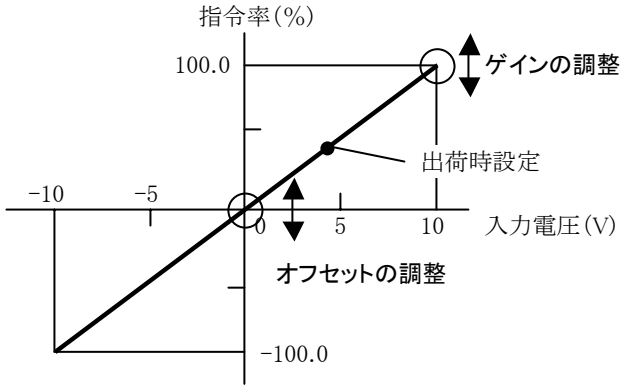
メモ	アナログモニタ出力 1、2 とも同じ機能が割当てられた場合は、双方に同じ値が出力されます。

7.2.7 アナログ入力電圧の指令率への変換

アナログ入力に対するゲインとオフセットの調整により、アナログ入力電圧と指令率(モータ最高回転速度、または定格トルクを 100%としたときの比率)の関係を調整することができます。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G01	P12	アナログ入力 1 ゲイン	0.0～500.0	100.0	%
	P13	アナログ入力 1 オフセット	−500.0 ～ 500.0	0.0	%
	P15	アナログ入力 2 ゲイン	0.0～500.0	100.0	%
	P16	アナログ入力 2 オフセット	−500.0 ～ 500.0	0.0	%

メモ	・ ゲイン、オフセットの設定値は、モータ最高回転速度、または定格トルクを 100%としたときの比率で設定します。 ・ 直線の傾きは、ゲインとオフセットの値によって決まります。



アナログ入力ゲイン
入力電圧+10V 時の指令率を設定します。

アナログ入力オフセット
入力電圧 0V 時の指令率を設定します。

アナログ入力端子に割当てられた機能と、設定する指令率の対象は次のとおりです。

番号		パラメータ名称	設定値	機能	指令率の対象
G08	P01 P02	アナログ入力1機能選択 あるいは アナログ入力2機能選択	1	アナログ速度指令	モータ最高回転速度
			3	アナログトルク制限指令	モータ定格トルク

7.2.8 アナログ入力フィルタ時定数

アナログ入力に対して1次遅れフィルタ時定数を設定できます。ノイズの除去などに有効です。

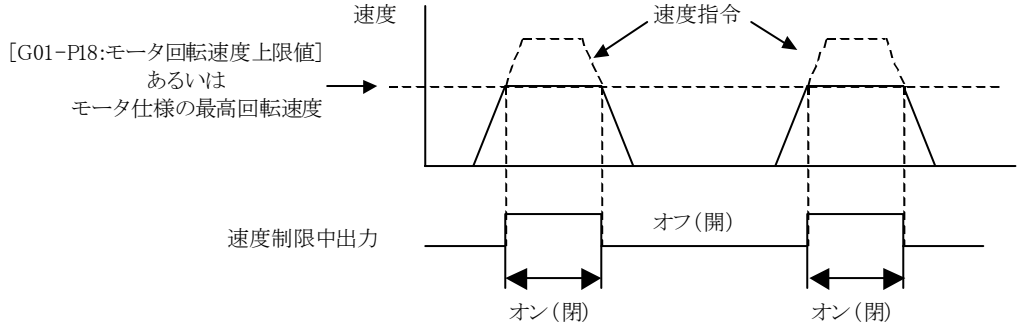
番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G01	P14	アナログ入力 1 フィルタ時定数	0～255	0	msec
	P17	アナログ入力 2 フィルタ時定数	0～255	0	msec

7.2.9 モータ回転速度の制限

パラメータ設定により、モータの回転速度を制限することができます。
負荷側の最大運転回転数に制限がある場合など本パラメータを設定しておくことで、負荷の破損や振動発生を防ぐことができます。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G01	P18	モータ回転速度上限値	0～10000	4500	min^{-1}

上記パラメータ設定値が、モータ仕様の最高回転速度以上に設定されている時は、モータ仕様の最高回転速度で制限されます。なお、このパラメータは位置制御時も有効となります。
回転速度の制限中は「速度制限中」機能に割り当てられたデジタル出力がオン(閉)になります。



⚠ 注 意
● 本パラメータの設定変更はモータ停止中に行ってください。モータ回転中に設定を変更すると、モータ回転速度が急激に変化し、ショックが発生する恐れがあります。

重要	● 本パラメータの制限値を超るような指令には応答できません。システムとして整合性を確認した上でご使用ください。 ● 位置制御においても本パラメータによる速度の制限は有効となります。したがって、制限速度を超えるような指令に対しては、位置偏差が溜まり続けることになり位置偏差異常が発生する恐れがあります。

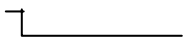
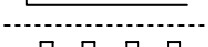
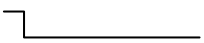
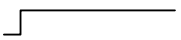
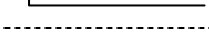
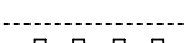
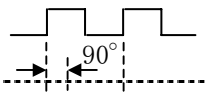
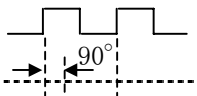
メモ	・ 加減速時間の設定は従来と同じく、停止時からモータ仕様の最高回転速度までの到達時間となります。詳細は『7.5.2 加減速時間の設定』を参照してください。

7.3 位置制御に関する機能

7.3.1 指令パルス入力信号種別

入力するパルス信号の種別を設定します。

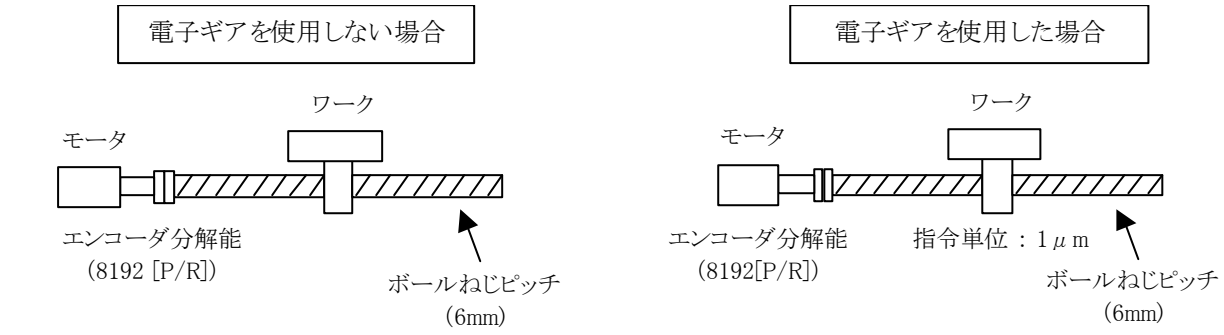
番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G02	P01	指令パルス入力信号種別	0 ～ 4	0 (CW+CCW パルス列)	-

設定値	信号種別	入力逓倍	入力ピン番号 CN3			モータ正転指令	モータ逆転指令
			コモン	5V	24V		
0	CW+CCW パルス	―	27	3	2		
			29	28	4		
1	符号＋パルス列	―	27	3	2		
			29	28	4		
2	90° 位相差 2相パルス	×1	27	3	2		
3		×2					
4		×4	29	28	4		

重要	● 設定された「指令パルス入力信号種別」以外のパルス信号が入力された場合、その動作を保障しません。 ● 電源の再投入により設定値が有効となります。

7.3.2 電子ギア

指令パルス入力1パルスあたりのモータ移動量を任意の値に設定することができます。
[G02-P03:電子ギア比分子 1]、[G02-P04:電子ギア比分子 2]、[G02-P05:電子ギア比分母]を設定することにより、上位装置は、機械の減速比やエンコーダの分解能を意識することなく制御することができます。



ワークを20mm動かすには・・・
ボールねじのピッチは6mmなので、
・回転数 : 20mm ÷ 6mm = 3.333回転
エンコーダ分解能は、8192[P/R]なので、
・パルス数 : 3.333回転 × 8192 = 27,306パルス
27,306パルスを入力する。
↓
以上の計算を上位の制御装置で行わなければなりません。

電子ギアで、あらかじめ機械条件、指令単位を設定する。
⇒ 指令単位 : 1μm

ワークを20mm動かすためのパルス数は、
20mm ÷ 1μm = 20,000パルス
↓
上位の制御装置の計算が単純になります。

■ 電子ギア比の設定方法

以下の手順 1～6 に従って、電子ギア比を算出・設定してください。

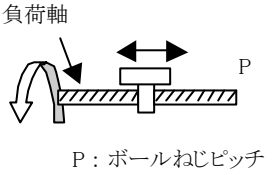
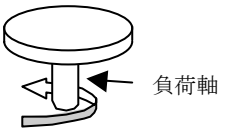
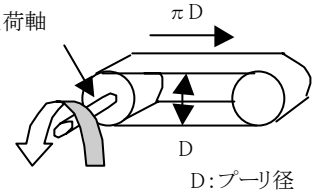
1. 機械仕様の確認
   - 減速比
   - ボールねじピッチ
   - プーリ径など

2. エンコーダ分解能の確認
   本製品のエンコーダは 2048[P/R]ですが、その分解能は 4 逓倍の 8192[P/R]となります。

3. 指令単位の決定
   指令単位(指令パルス入力1パルスあたりのワークの移動量)を決めます。

4. 負荷軸1回転あたりの入力パルス数の算出
   負荷軸1回転あたりの入力パルス数 = 負荷軸1回転での移動単位 ÷ 指令単位

   例)ボールねじピッチ＝6mm、指令単位＝1μm のとき
   6 mm ÷ 0.001 mm = 6000 パルス

種類	ボールねじ	円テーブル	ベルト＋プーリ
図			
負荷軸1回転あたりの入力パルス数	$\frac{P}{\text{指令単位}}$	$\frac{360^\circ}{\text{指令単位}}$	$\frac{\pi D}{\text{指令単位}}$

5. 電子ギア比の算出

$$\text{電子ギア比}\left[\frac{A}{B}\right] = \frac{\text{エンコーダ分解能}}{\text{負荷軸1回転あたりの入力パルス数}} \times \frac{M}{N}$$

$\frac{M}{N}$ ：減速比。モータがM回転したとき、負荷軸はN回転

6. パラメータへの設定
   5. で算出した電子ギア比をパラメータへ設定します。
   電子ギア比としてその設定範囲を超えないように設定してください。下記の『**重要**』を参照してください。

電子ギア比 $\left[\frac{A}{B}\right]$ → [G02-P03、P04：電子ギア比分子1、2]
→ [G02-P05：電子ギア比分母]

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G02	P03	電子ギア比分子1	1 ～ 9999	4	-
	P04	電子ギア比分子2	1 ～ 9999	4	-
	P05	電子ギア比分母	1 ～ 9999	1	-

重要	**『電子ギア比 = 電子ギア比分子／電子ギア比分母』の設定は、必ずその値が以下の範囲となるように設定してください。** **0.01 ≦ 電子ギア比 ≦ 100** **範囲を超えている場合、正常に動作しません。**

■ **第2電子ギアの選択**

電子ギア比分子を2通り設定することで、デジタル入力の「第2電子ギア選択」機能により、一定パルスレートで運転中に電子ギア比を切り替えて変速させることができます。
デジタル入力端子への機能割当てについては、『7.2.3 デジタル入力端子の機能割当て』を参照してください。
デジタル入力がオン（閉）のとき電子ギア比分子2、オフ（開）のとき電子ギア比分子1を選択します。

番号		パラメータ名称	設定値	機能	単位
G06	P01～P10	DIN1～DIN10 機能選択 のうち 1 点	7	第2電子ギア選択	－

第2電子ギア選択信号	電子ギア比
オフ（開）	[G02-P03：電子ギア比分子 1]／[G02-P05：電子ギア比分母]
オン（閉）	[G02-P04：電子ギア比分子 2]／[G02-P05：電子ギア比分母]

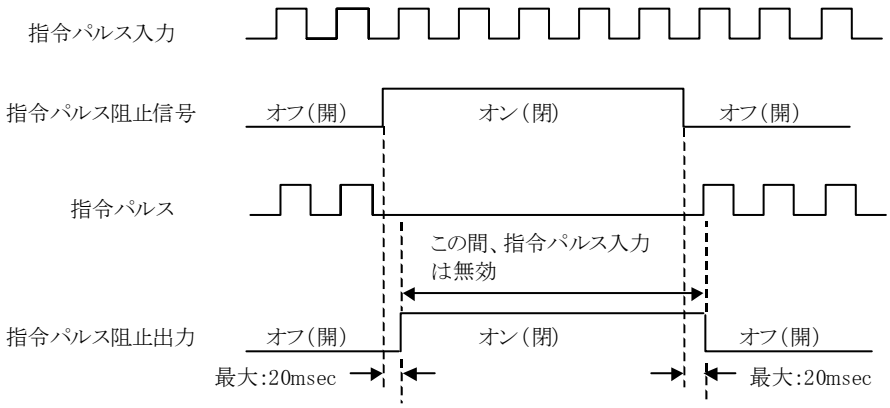
重要	**電源の再投入により設定値が有効となります。**

7.3.3 指令パルス阻止

デジタル入力の「指令パルス阻止」信号をオン（閉）することにより、指令パルス入力を無効にすることができます。
ただし、指令パルス入力を阻止している状態でも指令パルス入力のカウントは行います。
デジタル入力端子への機能割当てについては、『7.2.3 デジタル入力端子の機能割当て』を参照してください。

番号		パラメータ名称	設定値	機能	単位
G06	P01～P10	DIN1～DIN10 機能選択 のうち 1 点	17	指令パルス阻止	－

重要	電源の再投入により設定値が有効となります。



7.3.4 アラームリセット時の偏差クリア

アラームリセットを実行したときに、同時に位置偏差カウンタをクリアすることができます。

番号		パラメータ名称	設定値	機能	工場出荷設定値	単位
G02	P06	アラームリセット時の偏差クリア	0	クリアしない	1	-
			1	クリアする		-

7.3.5 サーボオン時の偏差クリア

サーボを ON したときに、同時に位置偏差カウンタをクリアすることができます。

番号		パラメータ名称	設定値	機能	工場出荷設定値	単位
G02	P07	サーボオン時の偏差クリア	0	クリアしない	1	-
			1	クリアする		-

7.3.6 スムージング

上位装置からの指令パルス入力に対して1次遅れのフィルタをかけることができます。
このパラメータを調整することにより、以下の場合でもモータを滑らかに回転させることができます。

- 指令を出す上位装置が加減速をかけられない場合
- 電子ギア比が大きい場合
- 指令パルス周波数が低い場合

番号		パラメータ名称	設定値	工場出荷設定値	単位
G01	P09	指令パルス入力フィルタ時定数	0～1000	0	msec

メモ	スムージングを行った場合でも、目標位置は変わりません。

7.4 速度制御(アナログ指令)に関する機能

アナログ入力電圧に比例した速度でモータの回転速度を制御することができます。

7.4.1 機能の割当て

速度制御(アナログ指令)でモータを制御する場合は、制御方式を「速度制御(アナログ指令)」に設定します。

番号		パラメータ名称	設定値	機能	単位
G09	P02	制御方式	1	速度制御(アナログ指令)	-

使用するアナログ入力端子に、「アナログ速度指令」を割当ててください。

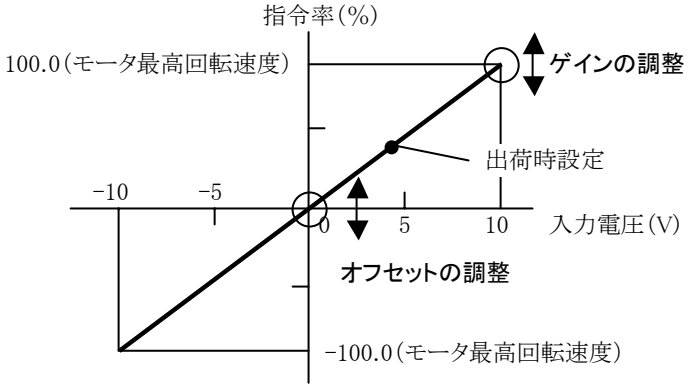
番号		パラメータ名称	設定値	機能	単位
G08	P01 P02	アナログ入力 1 機能選択 アナログ入力 2 機能選択のいずれか	1	アナログ速度指令	-

重要	制御方式、アナログ入力機能選択とも、電源の再投入により設定値が有効となります。

7.4.2 アナログ速度指令の調整

アナログ入力電圧に対するゲインとオフセットを調整することにより、入力電圧とアナログ速度指令値の関係を調整することができます。『7.2.7 アナログ入力電圧の指令率への変換』もあわせて参照してください。
ゲイン、オフセットはモータ最高回転速度を 100%としたときの比率で設定します。

メモ	ゲイン、オフセット調整により速度指令値が 100%以上、つまりモータ最高回転速度以上となった場合、その速度指令はモータの最高回転速度として扱われます。



■ **ゲインの調整**

出荷時設定は、入力電圧 10V で適用モータの最高回転速度となるように調整されています。上位装置や外部回路の出力電圧形態に合わせて、「アナログ速度指令」を割当てた端子のゲインを調整してください。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G01	P12	アナログ入力 1 ゲイン	0.0～500.0	100.0	%
	P15	アナログ入力 2 ゲイン	0.0～500.0	100.0	%

重要	アナログ入力端子の最大許容入力電圧は DC±10V です。

■ **オフセットの調整**

アナログ入力端子への入力電圧を「0V」としているにも関わらず、モータが微小速度で回転する場合があります。これは上位装置や外部機器からの指令電圧に微小量のずれがある場合に発生します。
このような場合は、アナログ入力端子のオフセットを調整することでモータは停止します。
「アナログ速度指令」を割当てた端子のオフセットを調整してください。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G01	P13	アナログ入力 1 オフセット	-500.0 ～ 500.0	0.0	%
	P16	アナログ入力 2 オフセット	-500.0 ～ 500.0	0.0	%

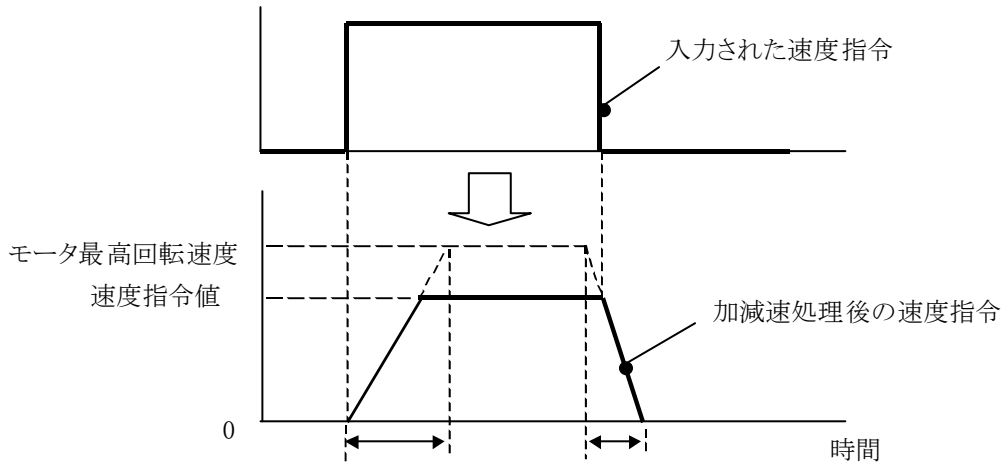
【設定例】
入力電圧が 0V のときにモータが 9min^{-1} で正転しているとき
(アナログ入力1を使用、0.75kW サーボモータ(保持ブレーキなし、インクリメンタルエンコーダ)の場合)

① 最高回転速度は 4500min^{-1} (『12.1.1 モータ主仕様』参照)
② 微小回転速度が 9min^{-1} のため、その指令率は 9[min^{-1}]÷4500[min^{-1}] ×100＝0.2[%]
③ 正転方向に回転しているため、逆転方向にオフセットを調整します。
[G01-P13:アナログ入力1オフセット]に「-0.2」を設定する。

7.4.3 加減速時間の設定

急なアナログ入力電圧の変化や、ステップ的な速度指令の変化に対してモータの回転速度が急変しないよう、速度指令に対して加減速処理を行います。加速時間は、停止状態からモータ最高回転速度に達する時間を設定します。減速時間は、モータ最高回転速度から停止状態に達する時間を設定します。

番号		パラメータ名称	設定値	工場出荷設定	単位
G03	P05	加速時間	1～10000	1000	msec
	P06	減速時間	1～10000	1000	msec



[G03-P05:加速時間]　[G03-P06:減速時間]

重要	**加速時間、減速時間の設定は、『7.2.9 モータ回転速度の制限』の設定値や、ブレーキの有無といったシステム構成に関係なく、『12.1.1 モータ主仕様』の最高回転速度を基準とした設定値となります。**

7.4.4 ゼロクランプ

制御方式が「速度制御(アナログ指令)」で、上位装置で位置ループを組まないシステムの場合に使用します。
ゼロクランプ機能は、一時的にドライバ内部で位置ループを組むため、アナログ速度指令が 0 [min^{-1}]にならない状態でも、モータを停止させ、サーボロック状態にすることができます。
上下負荷などの場合に有効で、ドリフトにより動き出すことがありません。

ゼロクランプ機能を有効にするには、デジタル入力端子に「ゼロクランプ」機能を割当ててください。
デジタル入力端子への機能割当ての方法は、『7.2.3 デジタル入力端子の機能割当て』を参照してください。

番号		パラメータ名称	設定値	機能	単位
G06	P01～P10	DIN1～DIN10 機能選択 のうち 1 点	18	ゼロクランプ	―

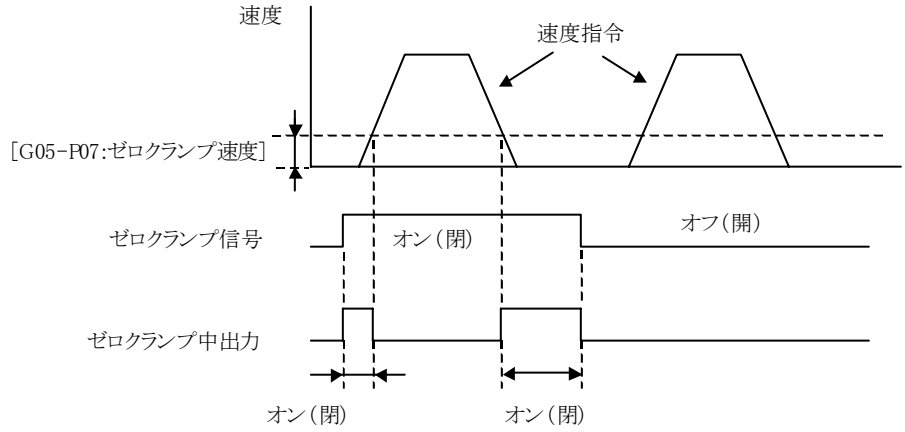
重要	電源の再投入により設定値が有効となります。

ゼロクランプ機能は以下の条件がすべて満たされたとき実行されます。

- デジタル入力端子に割当てられた「ゼロクランプ」信号がオン(閉)
- 速度指令値が[G05-P07:ゼロクランプ速度]の設定値以下

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G05	P07	ゼロクランプ速度	0 ～ 10000	30	min^{-1}

ゼロクランプ動作中は、「ゼロクランプ中」機能に割当てられたデジタル出力がオン(閉)になります。



7.5 内部速度制御(デジタル入力指令)に関する機能

内部速度制御(デジタル入力指令)では、あらかじめドライバに設定した3種類の内部設定速度から、使用する指令速度をデジタル入力信号により選択することができます。
内部速度制御でモータを制御する場合は、下表のパラメータを設定してください。

番号		パラメータ名称	設定値	機能	単位
G09	P02	制御方式	2	内部速度制御 (デジタル入力指令)	-

重要	電源の再投入により設定値が有効となります。

7.5.1 内部設定速度の設定

次のパラメータで速度を設定します。

番号		パラメータ名称	設定値	工場出荷設定	単位
G03	P01	内部設定速度 1	0～10000	500	min^{-1}
	P02	内部設定速度 2	0～10000	1000	min^{-1}
	P03	内部設定速度 3	0～10000	1500	min^{-1}

メモ	内部設定速度がモータの最高回転速度よりも大きい場合は、モータの最高回転速度として扱われます(設定値は変わりません)。

7.5.2 加減速時間の設定

ステップ状の速度指令に対して加減速処理ができます。
詳細は、『7.4.3 加減速時間の設定』を参照してください。

7.5.3 内部設定速度の選択

デジタル入力端子に以下の機能を割当てます。

番号		パラメータ名称	設定値	機能	単位
G06	P01～P10	DIN1～DIN10 機能選択 のうち2点	12 13	内部速度選択1 内部速度選択2	－

重要	電源の再投入により設定値が有効となります。

内部速度選択1、2と、選択される回転速度の関係は以下のとおりです。

内部速度選択2	内部速度選択1	回転速度
オフ(開)	オフ(開)	0 min^{-1}
オフ(開)	オン(閉)	内部設定速度1
オン(閉)	オフ(開)	内部設定速度2
オン(閉)	オン(閉)	内部設定速度3

7.5.4 回転方向の選択

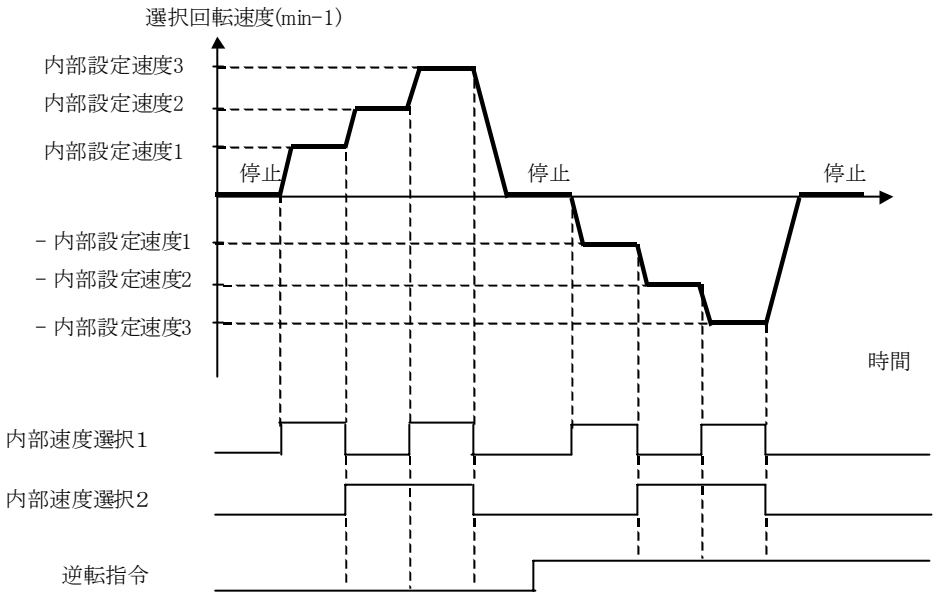
「逆転指令」信号に割当てられたデジタル入力により回転方向を選択します。

番号		パラメータ名称	設定値	機能	単位
G06	P01～P10	DIN1～DIN10 機能選択 のうち1点	16	逆転指令	－

重要	電源の再投入により設定値が有効となります。

デジタル入力がオン(閉)で逆転、オフ(開)で正転になります。

7.5.5 運転例



7.6 保持ブレーキシーケンス

保持ブレーキ付モータを使用することにより、垂直軸を制御する場合などに発生する、電源オフ時の重力による可動部の移動を防止できます。

重要	**モータに内蔵の保持ブレーキは、あくまでも停止状態を維持する目的の「保持用」です。動いている負荷を停止させる「制動用」としての使用はしないでください。**

ドライバのデジタル出力信号を「保持ブレーキ解除」機能に割当て、その出力端子に保持ブレーキ駆動回路を接続してください。詳細は、『5.9.3 保持ブレーキ配線例』を参照してください。

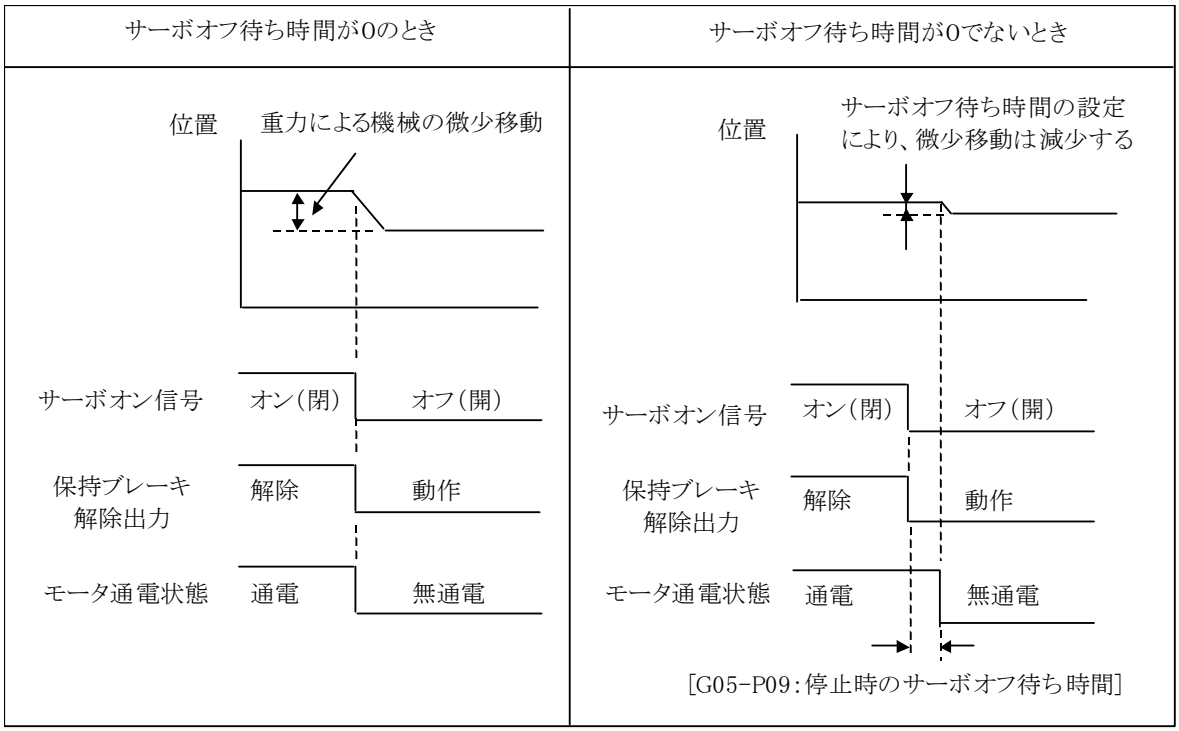
番号		パラメータ名称	設定値	機能	単位
G07	P01～P05	DOUT1～DOUT5 機能選択 のうち 1 点	19	保持ブレーキ解除	－

重要	**電源の再投入により設定値が有効となります。**

7.6.1 モータ停止時の保持ブレーキ制御

次のパラメータにより、サーボオン信号がオフ(開)になってから、実際にサーボオフ動作を行うまでの時間を設定できます。
標準設定では、サーボオフと同時に保持ブレーキ解除信号の出力がオフ(開)になるため、重力などのために機械が微小量移動する場合があります。このパラメータを設定することにより、機械の微少移動を減少できます。
『付録 B タイミングチャート』も合わせて参照してください。

番号		パラメータ名称	設定値	工場出荷設定	単位
G05	P09	停止時のサーボオフ待ち時間	0～100	0	10msec



7.6.2 モータ回転中の保持ブレーキ制御

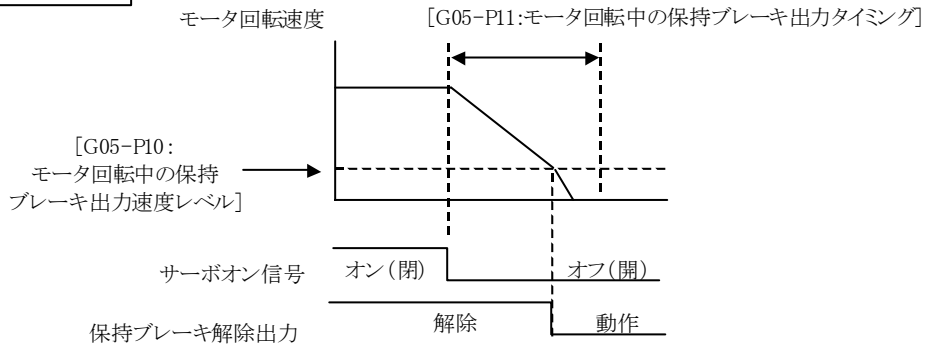
モータ回転中にサーボオン信号がオフ(開)になったときの保持ブレーキの動作条件を設定します。
『付録 B タイミングチャート』も合わせて参照してください。

番号		パラメータ名称	設定値	工場出荷設定	単位
G05	P10	モータ回転中の保持ブレーキ出力速度レベル	0 ～ 10000	30	min^{-1}
	P11	モータ回転中の保持ブレーキ出力タイミング	1 ～ 100	50	10msec

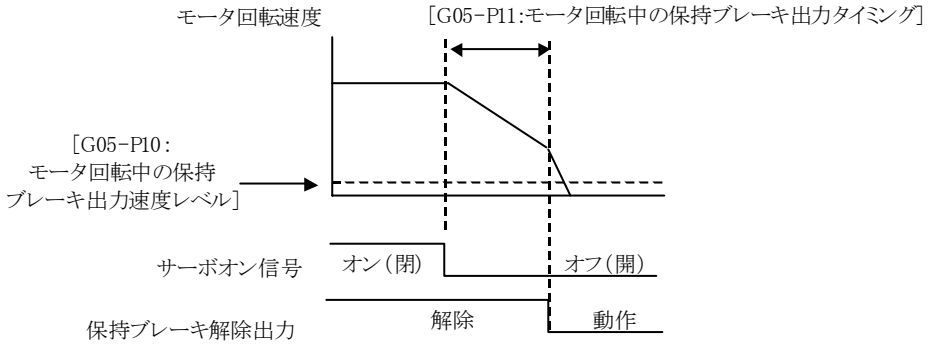
モータ回転中の「保持ブレーキ解除」出力信号は、次のいずれかの条件が整ったときに「動作(オフ)」となります。

条件①： サーボオフ後、モータ回転速度が[G05-P10:モータ回転中の保持ブレーキ出力速度レベル]の設定速度以下となったとき
条件②： サーボオフ後、[G05-P11:モータ回転中の保持ブレーキ出力タイミング]の設定時間以上経過したとき

条件①のとき



条件②のとき



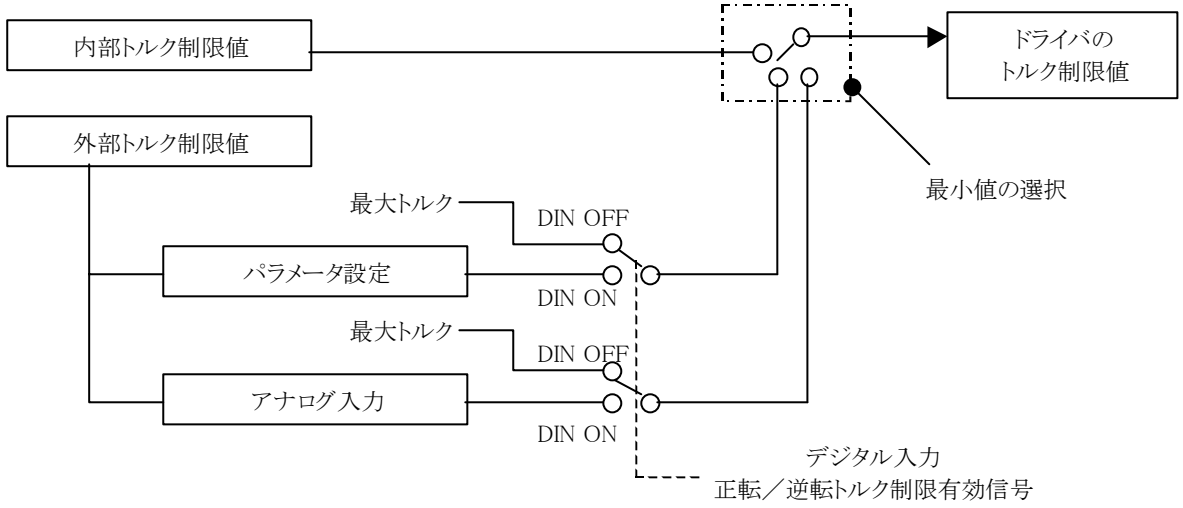
重要	**モータに内蔵の保持ブレーキは、あくまでも停止状態を維持する目的の「保持用」です。モータが停止したときにタイミングよく保持ブレーキをかけられるように、機械の動作を見ながらこれらのパラメータを調整してください。**

7.7 トルク制限

機械やワークの保護のため、モータの出力トルクを制限したい場合にトルク制限を行います。
トルク制限機能には、以下の2つの機能があります。

- ドライバへの電源投入から常時有効となる「内部トルク制限」
- デジタル入力の「トルク制限有効」信号のオン(閉)で有効となる「外部トルク制限」
  外部トルク制限は、パラメータによる設定と、アナログ入力による設定が可能です。

トルク制限は、正転、逆転方向それぞれ個別に設定することができ、モータの定格トルクに対する比率で設定します。ドライバのトルク制限値は「内部トルク制限」、「外部トルク制限」、「アナログトルク制限」の全ての設定値の最小値となります。



トルク制限中は、「正転トルク制限中」「逆転トルク制限中」機能に割当てられたデジタル出力がオン(閉)になります。

番号		パラメータ名称	設定値	機能	単位
G07	P01～P05	DOUT1～DOUT5 機能選択 のうち 2 点	8 9	正転トルク制限中 逆転トルク制限中	―

重要	デジタル出力端子の機能選択は電源の再投入により有効となります。

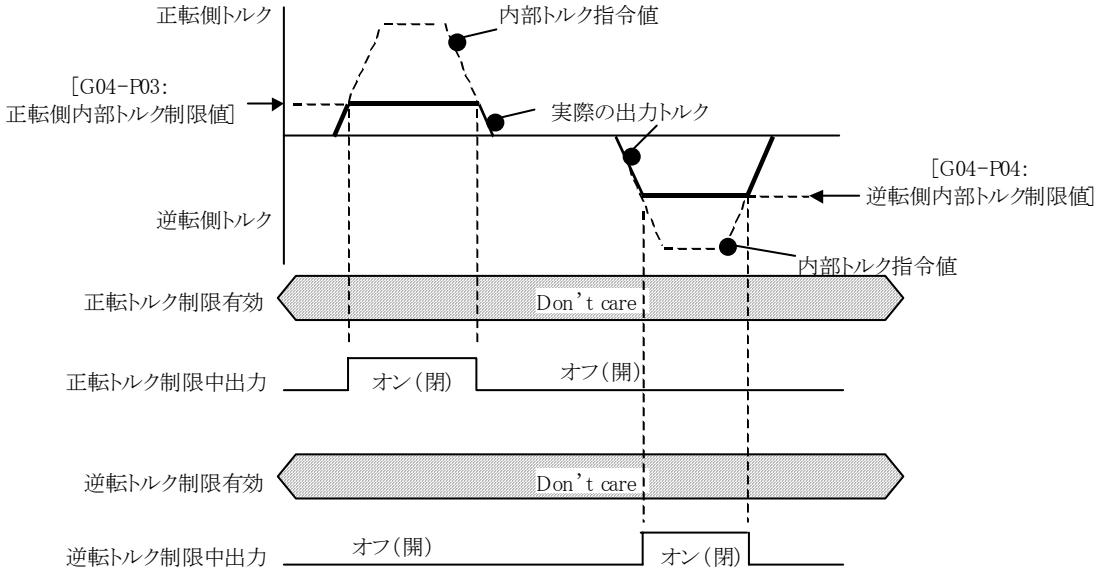
メモ	・ モータの瞬時最大トルク以上を設定すると、瞬時最大トルクで制限されます。 ・ アナログ入力によるトルク制限を使用しない場合は、アナログ入力端子の「アナログトルク制限指令」の割当てを解除してください。機能が割り当てられている場合、入力電圧が 0V であってもトルク制限値を算出し、トルク制限を行います。

7.7.1 内部トルク制限

デジタル入力信号の状態によらず、内部トルク制限に設定されたトルクを制限値として、常時トルク制限を行います。
トルク制限値は、定格トルクに対する比率で設定します。
例えばモータ定格トルクの 90%でトルク制限を行う場合は「90.0」と設定します。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G04	P03	正転側内部トルク制限値	0.0 ～ 500.0	500.0	%
	P04	逆転側内部トルク制限値	0.0 ～ 500.0	500.0	%

内部のトルク指令値がトルク制限値を超えたとき、デジタル出力端子に割当てられた「トルク制限中」がオン（閉）となります。



7.7.2 外部トルク制限

外部トルク制限は、デジタル入力端子に割当てられた「正転トルク制限有効」信号、「逆転トルク制限有効」信号により、トルク制限の有効／無効を切り替えることができ、パラメータによる設定と、アナログ入力による設定が可能です。

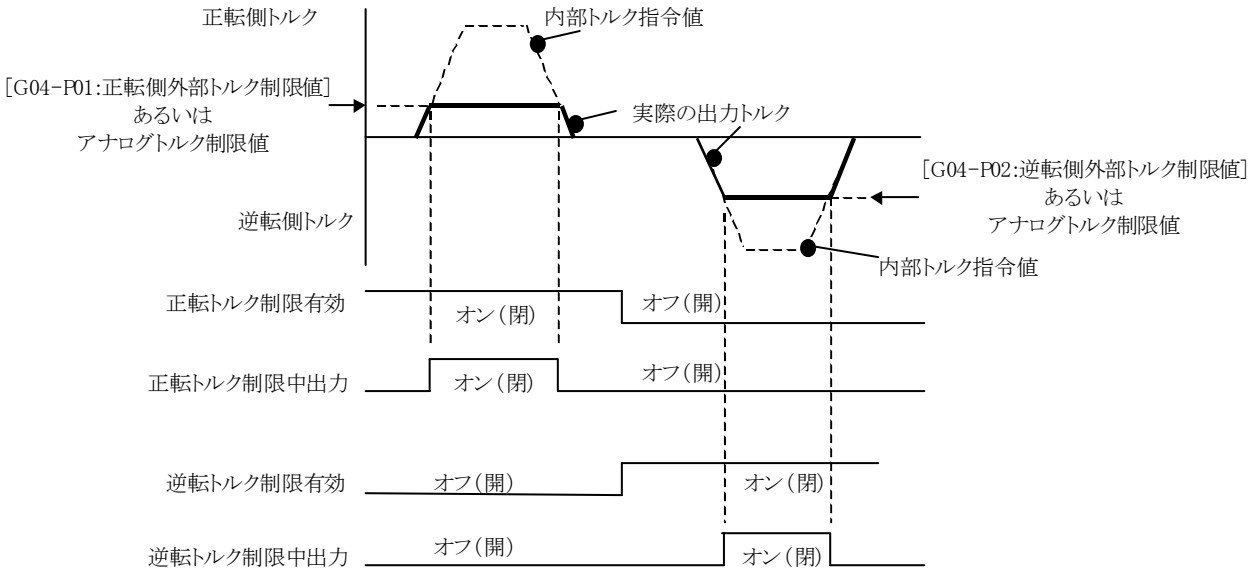
外部トルク制限を使用するには、デジタル入力端子に「正転トルク制限有効」機能、「逆転トルク制限有効」機能を割当ててください。

番号		パラメータ名称	設定値	機能	単位
G06	P01～P10	DIN1～DIN10 機能選択 のうち 2 点	8 9	正転トルク制限有効 逆転トルク制限有効	－

重要	デジタル入力端子の機能選択は電源の再投入により有効となります。

外部トルク制限機能の使用時に、トルク制限中となるのは以下の条件を満たす場合です。

- モータが正転中にデジタル入力端子機能に割当てられた「正転トルク制限有効」がオン（閉）、またはモータが逆転中にデジタル入力端子機能に割当てられた「逆転トルク制限有効」がオン（閉）となったとき
- 内部のトルク指令値がトルク制限値を超えたとき



7.7.3 パラメータによる外部トルク制限

トルク制限値は、定格トルクに対する比率で設定します。
例えばモータ定格トルクの 90%でトルク制限をかけたい場合は「90.0」と設定します。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G04	P01	正転側外部トルク制限値	0.0 ～ 500.0	500.0	%
	P02	逆転側外部トルク制限値	0.0 ～ 500.0	500.0	%

7.7.4 アナログ入力による外部トルク制限

■ アナログ入力端子への機能割当て

使用するアナログ入力端子に「アナログトルク制限指令」機能を割当ててください。

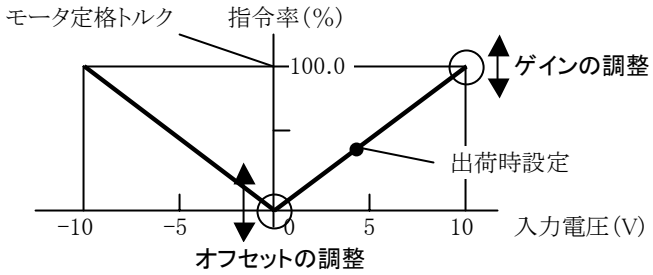
番号		パラメータ名称	設定値	機能	単位
G08	P01 P02	アナログ入力 1 機能選択 アナログ入力 2 機能選択 のいずれか	3	アナログトルク制限指令	－

重要	電源の再投入により設定値が有効となります。

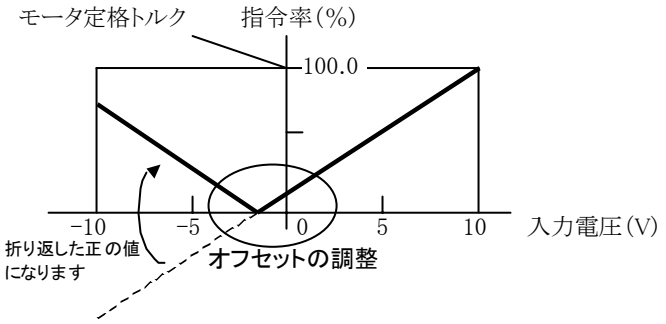
■ アナログトルク制限値の調整

アナログ入力電圧に対するゲインとオフセットを調整することで、入力電圧とトルク制限値の関係を調整することができます。『7.2.7 アナログ入力電圧の指令率への変換』もあわせて参照してください。
ゲイン、オフセットは定格トルクを 100%としたときの比率で設定します。

重要	アナログ入力によるトルク制限機能では、正転側、逆転側のトルク制限値は同じ値となります。(下図を参照してください)。



また、オフセットを調整した時の入力電圧とトルク制限値の関係は下図のようになります。



メモ	・ ゲイン、オフセット調整によりトルク制限値がモータの瞬時最大トルク以上を設定すると瞬時最大トルクで制限されます。

■ ゲインの調整

出荷時設定では、入力電圧 10V で適用モータの定格トルクとなるように調整されています。上位装置や外部回路の出力電圧形態、あるいはご使用のシステムに合わせて、「アナログトルク制限指令」を割当てた端子のゲインを調整してください。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G01	P12	アナログ入力 1 ゲイン	0.0～500.0	100.0	%
	P15	アナログ入力 2 ゲイン	0.0～500.0	100.0	%

重要	アナログ入力端子の最大許容入力電圧は DC±10V です。

■ オフセットの調整

工場出荷時設定では、入力電圧 0V でトルク制限値が 0%となるように調整されています。

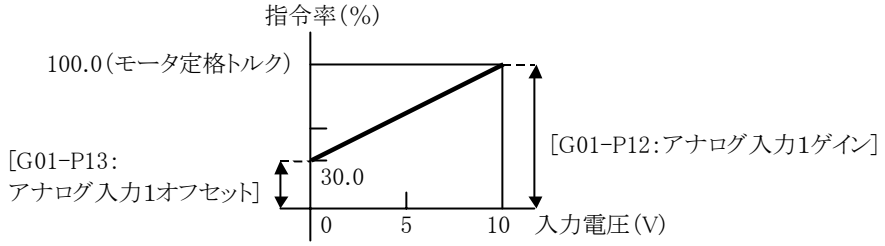
番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G01	P13	アナログ入力 1 オフセット	-500.0 ～ 500.0	0.0	%
	P16	アナログ入力 2 オフセット	-500.0 ～ 500.0	0.0	%

■ **設定例**

1）入力電圧 0～10V に対してモータトルクを 30.0%～100.0%に制限したい場合（アナログ入力 1 を使用）

① 入力電圧 10V 時に 100.0%なので、[G01-P12:アナログ入力 1 ゲイン]に「100.0」を設定する

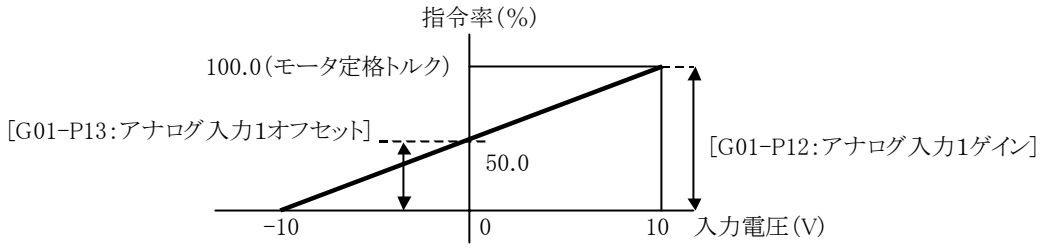
② 入力電圧 0V 時に 30.0%なので、[G01-P13:アナログ入力 1 オフセット]に「30.0」を設定する



2）入力電圧-10V～10V に対してモータトルクを 0.0%～100.0%に制限したい場合（アナログ入力 1 を使用）

① 入力電圧 10V 時に 100.0%なので、[G01-P12:アナログ入力 1 ゲイン]に「100.0」を設定する

② 入力電圧 0V 時は （100.0% - 0.0%)÷2 = 50.0%となるため、[G01-P13:アナログ入力 1 オフセット]に「50.0」を設定する

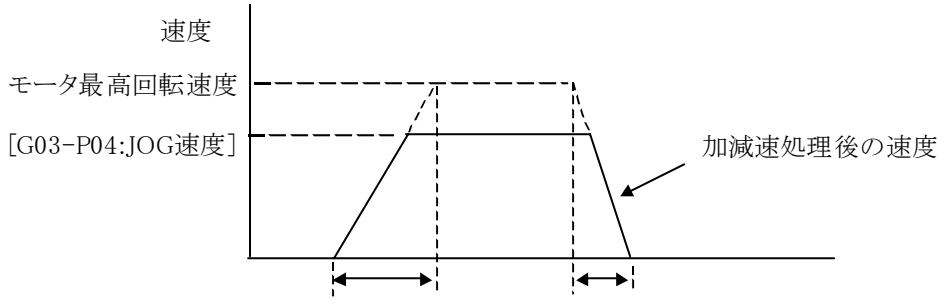


7.8 JOG 速度

パネル操作による試運転 JOG 時の速度と加減速時間を設定します。

番号		パラメータ名称	設定値	工場出荷設定	単位
G03	P04	JOG 速度	0 ～ 10000	500	min^{-1}
	P07	JOG 加速時間	1～10000	1500	msec
	P08	JOG 減速時間	1～10000	1500	msec

加速時間は、停止状態からモータ最高回転速度に達する時間を設定します。減速時間は、モータ最高回転速度から停止状態に達する時間を設定します。試運転 JOG の操作は、『6.4.4 試運転JOGモード』を参照してください。加減速時間設定の詳細は『7.4.3 加減速時間の設定』を参照してください。



7.9 システム定数

7.9.1 回生抵抗

本製品は標準で回生抵抗を内蔵しています。工場出荷時は内蔵の回生抵抗の抵抗値、容量を設定しています。
外付け回生抵抗を接続したときは、必ず回生抵抗の容量を変更してください。
外付け回生抵抗の詳細は『5.11.2 外付け回生抵抗』を参照してください。

⚠ 注 意

取り付けられている回生抵抗の仕様を確認し、正しく設定してください。異なる値を設定した場合は、回生抵抗の異常発熱やドライバの損傷のおそれがあります。

重要	● 回生抵抗値、回生抵抗容量とも電源の再投入により設定値が有効となります。 ● 回生抵抗値、回生抵抗容量の設定値のどちらかが「0」のときは、回生抵抗非実装として扱われます。

■ **回生抵抗値**

回生抵抗を使用する場合、抵抗値を設定します。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G10	P02	回生抵抗値	0～255	33	Ω

■ **回生抵抗容量**

回生抵抗を使用する場合、抵抗容量を設定します。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G10	P03	回生抵抗容量	0～255	6	10W

7.9.2 電子サーマル定格設定値

モータの過負荷を検出する電子サーマルの作動開始点を、モータ定格電流に対する比率で設定します。
通常、変更する必要はありませんが、減定格で使用される場合は設定値を変更してください。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G10	P04	電子サーマル定格設定値	50～100	100	%

重要	電源の再投入により設定値が有効となります。

7.9.3 運転時間積算値、通電時間積算値

モータへ通電している時間を積算し、その時間を[G10-P05:運転時間積算値]へ保存します。
運転時間積算値をクリアする場合は 0 を設定してください。
ドライバへ通電している時間を積算し、その時間を[G10-P06:通電時間積算値]へ保存します。
通電時間積算値をクリアする場合は 0 を設定してください。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G10	P05	運転時間積算値	0～65535	0	時間
G10	P06	通電時間積算値	0～65535	0	時間

メモ	・ 運転時間積算値、通電時間積算値とも、1 時間単位で積算します。 ・ 電源切断時、1 時間に満たない時間は切り捨てられます。

8章　サーボゲインの調整

機械系を含めたサーボシステムが許容する以上に位置制御ゲインや速度制御ゲインを高く設定すると、発振等の現象が発生します。このような状態では滑らかな運転はできませんので、各々の制御ゲインを適切な値に設定しなければなりません。

8.1　設定パラメータ

8.1.1　位置制御比例ゲイン

大きい値を設定するほど、一般に応答性を高し、位置決め時間を短くすることができますが、機械の特性に制限を受けます。大きい値を設定するには、機械の剛性を上げて機械の固有振動数を高くしなければなりません。
ゼロクランプ動作時もこのゲイン設定で位置制御を行います。

デジタル入力による「第2ゲイン選択」機能を使用される場合は、[G01-P04：位置制御比例ゲイン 2]も設定してください。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G01	P01	位置制御比例ゲイン1	1 ～ 2000	20	1/s
G01	P04	位置制御比例ゲイン 2	1 ～ 2000	20	1/s

メモ	一般に、機械系の固有振動数以上に位置制御比例ゲインを上げることはできません。 例えば、固有振動数が 20～30[Hz]といった機械では、位置制御比例ゲインは 20～30[1/s]程度となり、逆に固有振動数が 70[Hz]以上の場合は、位置制御比例ゲインを 70[1/s]以上にすることができます。

8.1.2　速度制御比例ゲイン

大きい値を設定するほど、一般に応答性を高し、位置決め時間を短くすることができますが、機械の特性に制限を受けます。大きい値を設定するには、機械の剛性を上げて機械の固有振動数を高くしなければなりません。
なお、速度制御比例ゲインの単位「Hz」は、[G01-P11:負荷慣性モーメント比]が正しく設定された場合の単位です。
詳細は、『8.1.4 負荷慣性モーメント比』を参照してください。

デジタル入力による「第2ゲイン選択」機能を使用される場合は、[G01-P05：速度制御比例ゲイン 2]も設定してください。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G01	P02	速度制御比例ゲイン1	1 ～ 1000	30	Hz
G01	P05	速度制御比例ゲイン 2	1 ～ 1000	30	Hz

8.1.3　速度制御積分時定数

このパラメータを設定することにより、微小入力に対しても応答することができます。小さい値を設定するほど、一般に応答性を高くすることができますが、負荷慣性モーメントが大きい場合や機械系に振動的な要素を含んでいる場合は、速度制御積分時定数が小さいと機械が振動的になります。

デジタル入力による「第2ゲイン選択」機能を使用される場合は、[G01-P06：速度制御積分時定数 2]も設定してください。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G01	P03	速度制御積分時定数1	0 ～ 2000	20	msec
G01	P06	速度制御積分時定数 2	0 ～ 2000	20	msec

設定値の目安を以下に示します。

Tl ≧ 600／Kv
Tl ： 速度制御積分時定数[msec]
Kv ： 速度制御比例ゲイン[Hz]

8.1.4 負荷慣性モーメント比

モータのロータ慣性モーメントに対するモータ軸換算の負荷慣性モーメントの比をを 0.1 倍単位で設定します。
工場出荷時設定値は「モータ軸換算の負荷慣性モーメント=0」としています。
この値を正しく設定することで、速度制御比例ゲインを「Hz」の単位で調整することができます。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G01	P11	負荷慣性モーメント比	0.0 ～ 300.0	0.0	0.1 倍

下記の式にしたがって負荷慣性モーメント比を求め、設定してください。

$$\text{負荷慣性モーメント比} = \frac{\text{モータ軸換算の負荷慣性モーメント}}{\text{モータのロータ慣性モーメント}} \text{（倍）}$$

重要	**ゲイン調整を行う前は、必ず負荷慣性モーメントを正しく設定してください。**

メモ	モータ軸換算の負荷慣性モーメントには、モータのロータ慣性モーメントは含みません。

8.1.5 速度フィードフォワードゲイン

位置制御においてさらに応答性を高めたい場合に、速度フィードフォワードゲインを設定することにより、応答特性を改善できることがあります。（必ず改善されるわけではなく、場合によってはオーバシュートが生じやすくなります）。
位置制御比例ゲインを上げられないシステムには効果的です。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G01	P07	速度フィードフォワードゲイン	0 ～ 100	0	%

メモ	速度フィードフォワードゲインを設定する前に、必ず速度制御比例ゲイン、位置制御比例ゲインを調整してください。

8.1.6 速度フィードフォワードフィルタ周波数

速度制御のフィードフォワード指令に対して、1次遅れのフィルタを設定します。
[G01-P07:速度フィードフォワードゲイン]に大きい値を設定して速度のオーバーシュートが発生するときなどに、「速度フィードフォワードフィルタ周波数」を設定すると、最終的な位置決め時間が改善される場合があります。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G01	P08	速度フィードフォワードフィルタ周波数	0 ～ 150	0	Hz

8.2 ゲイン調整方法

以下の説明のゲインパラメータは第1ゲインについてのみ記載しています。デジタル入力による「第2ゲイン選択」機能を使用される場合は、同じ方法で[G01-P04:速度制御比例ゲイン 2]と[G01-P05:速度制御比例ゲイン 2]、[G01-P06:速度制御積分時定数 2]を調整してください。

8.2.1 速度制御のゲイン調整

速度制御のときのゲインの調整方法を以下に示します。

① 『8.1.4 負荷慣性モーメント比』を参照し、負荷慣性モーメント比を設定します。
② 速度が振動しないよう、[G01-P02:速度制御比例ゲイン 1]を低めに設定します。
③ 機械系に異音や発振が発生しない範囲で、[G01-P02:速度制御比例ゲイン 1]を上げていきます。
④ [G01-P02:速度制御比例ゲイン 1]を②の値より少し下げます。
⑤ [G01-P03:速度制御積分時定数 1]を機械系の振動などを見ながら調整します。
目安として、速度制御積分時定数の算出式を以下に示します。

$$Tl \geqq 600 / Kv$$

Tl : 速度制御積分時定数[msec]
Kv : 速度制御比例ゲイン[Hz]

⑥ ステップ応答などを行い、速度制御比例ゲイン、速度制御積分時定数などを微調整してください。
⑦ さらに応答特性を改善したい場合は、[G01-P07:速度フィードフォワードゲイン]を設定してください。
『8.1.5 速度フィードフォワードゲイン』、『8.2.3 速度フィードフォワードゲインの調整』を参照してください。
⑧ 速度フィードフォワードゲインを設定することにより速度のオーバーシュートが発生した場合は、[G01-P08:速度フィードフォワードフィルタ周波数]を設定することにより、最終的な位置決め時間が改善される場合があります。『8.1.6 速度フィードフォワードフィルタ周波数』を参照してください。

8.2.2 位置制御のゲイン調整

位置制御のときのゲインの調整方法を以下に示します。

① 『8.1.4 負荷慣性モーメント比』を参照し、負荷慣性モーメント比を設定します。
② 速度が振動しないよう、[G01-P01:位置制御比例ゲイン 1]を低めに設定します。
③ 機械系に異音や発振が発生しない範囲で、[G01-P02:速度制御比例ゲイン 1]を上げていきます。
目安としてゲインの算出式を以下に示します。

$$Kp < Kv \times (2 / 3)$$

Kp : 位置制御比例ゲイン[1/s]
Kv : 速度制御比例ゲイン[Hz]

④ [G01-P02:速度制御比例ゲイン 1]を②の値より少し下げます。
⑤ [G01-P01:位置制御比例ゲイン 1]をオーバシュートや振動が発生しない範囲で上げていきます。
⑥ [G01-P03:速度制御積分時定数 1]は、位置決め整定時間、機械系の振動などを見ながら調整します。大きすぎると、位置決め整定時間が長くなります。
目安として、速度制御積分時定数の算出式を以下に示します。

$$Tl \geqq 600 / Kv$$

Tl : 速度制御積分時定数[msec]
Kv : 速度制御比例ゲイン[Hz]

⑦ ステップ応答などを行い、位置・速度制御比例ゲイン、速度制御積分時定数などを微調整してください。

⑧ さらに応答特性を改善したい場合は、[G01-P07:速度フィードフォワードゲイン]を設定してください。
『8.1.5 速度フィードフォワードゲイン』、『8.2.3 速度フィードフォワードゲインの調整』を参照してください。
⑨ 速度フィードフォワードゲインを設定することにより速度のオーバーシュートが発生した場合は、[G01-P08:速度フィードフォワードフィルタ周波数] を設定することにより、最終的な位置決め時間が改善される場合があります『8.1.6 速度フィードフォワードフィルタ周波数』を参照してください。

8.2.3 速度フィードフォワードゲインの調整

① 必ず速度制御比例ゲイン、位置制御比例ゲインを調整してください。
② 速度フィードフォワードゲインを徐々に増加して、デジタル出力端子に割当てられた「位置決め完了」信号が速く出力されるように設定値を調整してください。速度のオーバーシュートが発生すると、最終的な位置決め時間が長くなる場合があります。その場合は設定値を調整してください。

8.3 ゲイン設定の参考値

機械系の剛性によるゲイン調整の目安を以下に示します。これらの値を目安に、前記の調整方法で調整してください。(数値はあくまでも目安であり、この範囲内でも発振したり、応答性が悪化したりする場合もあります)。

■ 剛性が中程度の機械
減速機を介したボールねじ駆動の機械、ボールねじ直結だが長さの長い場合など

パラメータ	速度制御比例ゲイン [G01-P02、05]	位置制御比例ゲイン [G01-P01、P04]	速度制御積分時定数 [G01-P03、P06]
単位	[Hz]	[1/s]	[msec]
設定値	20～50	20～50	10～50

■ 剛性の高い機械
ボールねじ直結の機械、ノンバックラッシュ減速機直結の機械など

剛性が中程度の場合に対して、
- 速度制御比例ゲインは大きな値
- 位置制御比例ゲインは大きな値
- 速度制御積分時定数は小さな値

を目安として調整してください。

■ 剛性の低い機械
タイミングベルト駆動の機械、チェーン駆動の機械など

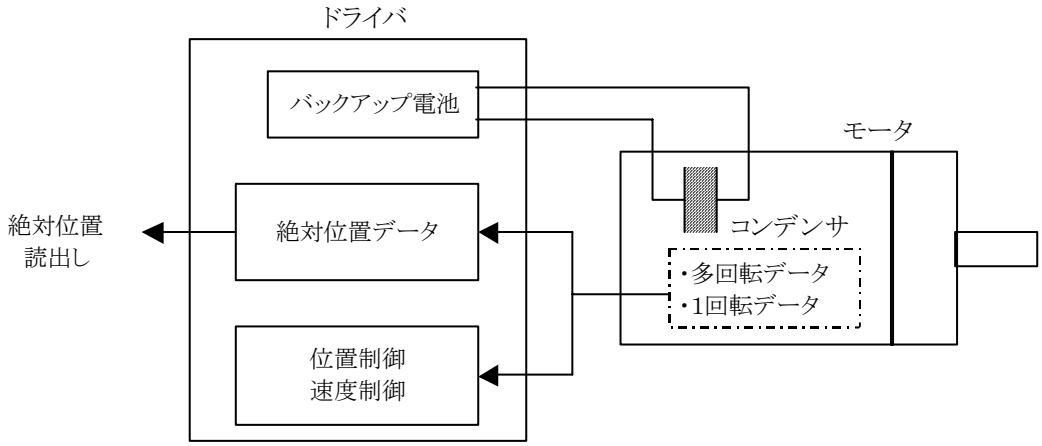
剛性が中程度の場合に対して、
- 速度制御比例ゲインは小さな値
- 位置制御比例ゲインは小さな値
- 速度制御積分時定数は大きな値

を目安として調整してください

9章　絶対位置検出システム

アブソリュートエンコーダ付きモータを使用することで、絶対位置検出システムを上位装置で組むことができます。

アブソリュートエンコーダは、1回転内の位置を示す1回転データと、回転量を示す多回転データで構成されます。
アブソリュートエンコーダは、ドライバ電源の ON/OFF に関係なく、常時絶対位置を検出し、バッテリバックアップにより記憶しています。そのため、機械のセットアップ時に一度機械原点の設定を行えば、その後の電源投入時の原点復帰は不要になります。
また、絶対位置データをアブソリュートエンコーダ内のコンデンサによりバックアップしているため、エンコーダ配線を着脱した時や、断線した場合でも規定時間内であれば絶対位置データを保持することができます。



9.1　アブソリュートエンコーダ仕様

項　目	単位	仕　様
方式	－	光学式エンコーダ
一回転情報	パルス／回転	2048
多回転情報	回転	13bit
データ保持時間 （内蔵コンデンサによる）	分	約60分（出荷時） 約15分（10年経過後）

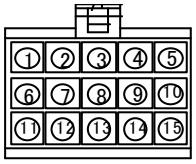
メモ	データ保持時間は内部コンデンサが充電完了している状態での目安の時間です。 充電完了には１時間程度必要です。

9.2　システム構成

9.2.1　アブソリュートエンコーダの配線

重要	● エンコーダ線の配線長さは最大15mとしてください。 ● エンコーダを接続する信号線は、必ず、ツイストペアーシールド線を使用してください。 ● 主回路配線とは同じダクトを通したり、一緒に結束せずに、30cm 以上離して配線してください。

9.2.2　モータへの接続

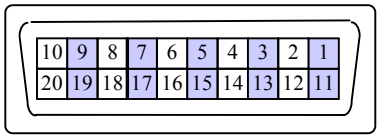
端子番号	名称	端子記号	色	仕様	
1	エンコーダ 中継コネクタ	A+	白	メーカ: タイコエレクトロニクスアンプ コネクタ形式 :172171-1 ピン形式　　:770835-1	
2		A−	白／黒		
3		B+	黄		
4		B−	黄／黒		
5		SD+	青		
6		SD−	青／黒		
7		RST	灰／黒		
8		VB	茶		
9		GND	茶／黒		
10		+5V	赤		
11		GND	黒		
12		CASEGND	灰		
13					
14					
15		SLD	緑		

【適合コネクタ】
メーカ　　：　タイコエレクトロニクスアンプ
コネクタ形式　：　172163-1
ピン形式　　：　170366-1

9.2.3　CN4　エンコーダ接続用コネクタの端子配列

【ドライバ側コネクタ】
メーカ　　：　住友スリーエム(株)
仕様　　：　20 ピン　ハーフピッチコネクタ
コネクタ形式　：　10220-52A2JL

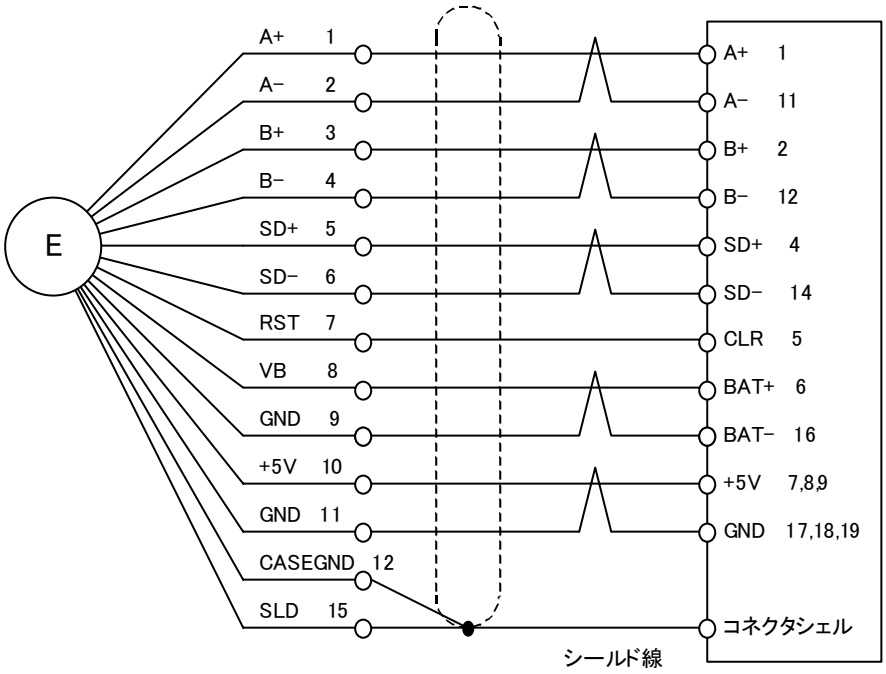
番号		記号	名称	番号		記号	名称
1	A1	A+	エンコーダA相＋	11	B1	A−	エンコーダA相－
2	A2	B+	エンコーダB相＋	12	B2	B−	エンコーダB相－
3	A3	Z+	エンコーダZ相＋	13	B3	Z−	エンコーダZ相－
4	A4	SD+	シリアルデータ＋	14	B4	SD−	シリアルデータ－
5	A5	CLR	ABSクリア	15	B5	NC	未接続
6	A6	BAT+	バッテリ＋極	16	B6	BAT−	バッテリー極
7	A7	+5V	＋5V電源	17	B7	GND	グランド
8	A8	+5V	＋5V電源	18	B8	GND	グランド
9	A9	+5V	＋5V電源	19	B9	GND	グランド
10	A10	NC	未接続	20	B10	NC	未接続



【適合コネクタ】
メーカ　　：　住友スリーエム(株)
仕様　　：　20 ピン　ハーフピッチコネクタ
コネクタ形式　：　10120-3000VE (プラグ)、10320-52A0-008(シェル)

重要	0.3mm^2 以上の太さでシールド線を使用してください。推奨電線 KVC36SB(倉茂電工(株)製)

9.2.4 ドライバへの接続



重要	● エンコーダを接続する信号線が細い、あるいは配線長が長い場合、エンコーダが動作するのに必要な電圧が確保できない場合があります。エンコーダ端での＋5V － GND 間の電圧が 4.8V以下の場合は、電源線（＋5V、GND）を複数本接続してください。 ● エンコーダ線の配線長が 5mを超える場合は、電源線（＋5V、GND）を複数本接続してください。

9.2.5 バックアップ電池の取り扱い

アブソリュートエンコーダを使用する場合は、制御電源 OFF 時に多回転データをバックアップするために電池が必要です。次のアブソリュートエンコーダ用バックアップ電池をお使いください。

形式	:	ER6V C4 （塩化チオニルリチウム電池）
公称電圧	:	3.6V
標準容量	:	2000mAh
端子	:	ソケットハウジング IL-2S-S3L-(N) 日本航空電子工業(株)
		ソケットコンタクト IL-C2-1-10000 日本航空電子工業(株)
UL 認定	:	認定番号:UL File No. MH12828(N)

重要	● アブソリュートエンコーダを使用する場合は、必ずバックアップ電池の接続を確認してください。 納入時は、ドライバに同梱されていますので、正しく接続の上ご使用ください。

9.2.6　多回転データオーバフロー検出

アブソリュートエンコーダの多回転データが-4094 回転以下、あるいは 4095 回転以上となると多回転データオーバフロー異常(E58)となり、アラームが発生します。
モータの回転量が上記範囲を超えてご使用になる場合は、オーバフロー異常の検出を無効にすることができます。

多回転データのオーバフロー検出の有効、無効は次のパラメータで設定します。

番号		パラメータ名称	設定範囲	工場出荷設定	単位
G09	P06	多回転データオーバフロー無効	0 ～ 1	0(オーバフロー検出有効)	-

設定値	オーバフロー検出	内　容
0	有効	アブソリュートエンコーダのオーバフロー異常検出を行います。 多回転データが-4094～+4095 の範囲を超えると、E58:多回転データオーバフロー異常となります。
1	無効	アブソリュートエンコーダのオーバフロー異常検出を行いません。 このとき多回転データは、-4096～4095 回転の間をサイクリックカウンタとしてカウントします。

9.3　アブソリュートエンコーダのリセット

アブソリュートエンコーダのリセットは、次の2通りの方法で行うことができます。
- パネル操作
- デジタル入力信号

アブソリュートエンコーダのリセットを行うと、アブソリュートエンコーダの多回転データが「0」になり、また同時にアラーム状態が解除されます。

次の場合に、アブソリュートエンコーダのリセットを行わなければなりません。
- 最初の機械の立上げのとき
- E55:絶対位置消失異常が発生したとき
- E57:アブソリュートエンコーダオーバスピード異常が発生したとき
- E58:多回転データオーバフロー異常が発生したとき

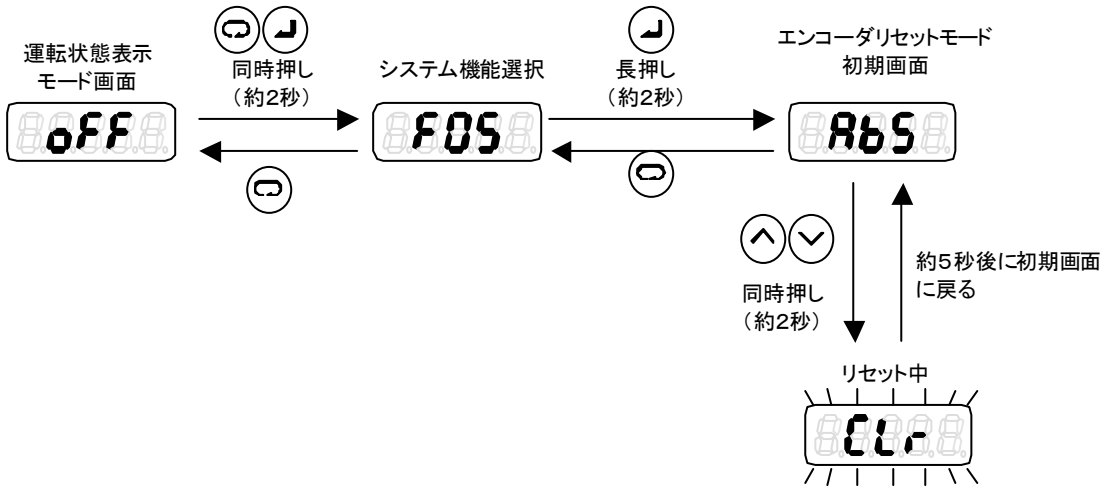
⚠ 危 険

● **アブソリュートエンコーダのリセットを行った後は、必ず機械原点の再設定などの操作を行ってください。再設定せずに機械を動作させた場合、人身事故や機械の損傷につながります。**

9.3.1 パネル操作によるアブソリュートエンコーダのリセット

パネル操作により、アブソリュートエンコーダのリセットを行うことができます。
システム機能の F05 を選択すると、エンコーダリセットモードになります。

メモ	・サーボオン状態ではエンコーダリセットモードを選択することはできません。サーボオフ状態にしてから選択してください。 ・アブソリュートエンコーダをご使用の場合のみ、エンコーダリセットモードを選択することができます。インクリメンタルエンコーダ方式の場合は選択することはできません。 ・エンコーダリセットモードではサーボオン信号は無効になります。



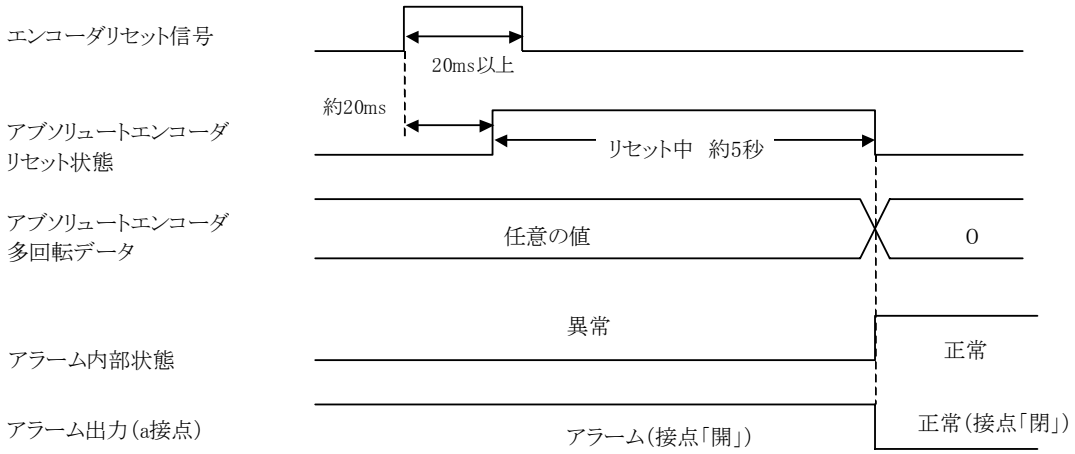
① 操作パネルを運転状態表示モードにしてください。
② を同時に約2秒押しつづけます。
③ システム機能選択画面になるので で「F05」を表示させ、 を約2秒長押しします。
④ エンコーダリセットモード初期画面が表示されます。
⑤ を同時に約2秒押しつづけます。アブソリュートエンコーダのリセットを行い、画面には「CLr」が点滅表示されます。
⑥ 約5秒でリセットを完了し、初期画面に戻ります。
⑦ **機械原点の再設定を行ってください。**

9.3.2 デジタル入力によるアブソリュートエンコーダのリセット

デジタル入力端子に割当てられたエンコーダリセット信号を ON することで、アブソリュートエンコーダのリセットを行うことができます。

危 険
● **サーボオン状態でアブソリュートエンコーダのリセットを行わないでください。モータの異常動作により、人身事故や機械の損傷のおそれがあります。**

1） サーボオフの状態で、デジタル入力端子に割当てられたエンコーダリセット信号を ON にしてください。
2） エンコーダリセット信号のオン時間は 20ms 以上としてください。
3） アブソリュートエンコーダのリセットは約5秒かかります。
4） **リセット完了後に機械原点の再設定を行ってください。**



メモ	・エンコーダリセット後、デジタル入力によるエンコーダリセット信号が ON の間、および OFF になってから約 20ms の間はサーボオン信号は無効になります。

9.4　絶対位置データの転送

絶対位置データは、デジタル入出力信号の ON、OFF 操作で読み出すことができます。

9.4.1　デジタル入出力機能の割当て

絶対位置データを読み出す場合は、デジタル入力端子のいずれかにアブソ転送モード機能を割当てなければなりません。
デジタル入力端子への機能割当ては『7.2.3　デジタル入力端子の機能割当て』を参照してください。
アブソ転送モード信号が ON のときは、下記のようにデジタル入出力端子の機能割当てが変更されます。データ転送が終了後、約 20ms 経過すると、パラメータで設定されている機能に戻ります。

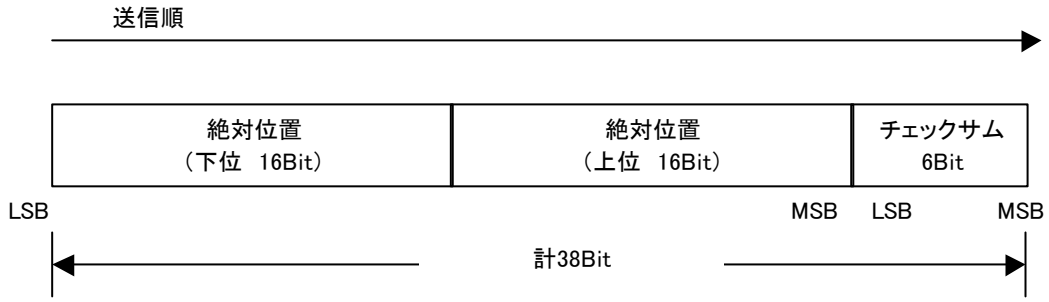
	端子	信号名	機　能
入力	任意	アブソ転送モード	本信号は、必ず DIN4、DIN5 以外の端子に割当ててください。 アブソ転送モード信号が ON のときに、絶対位置データの上位装置への転送を行います。
	DIN4	データ転送要求	絶対位置データを要求する場合に ON にします。
出力	DOUT3	返信準備完了	アブソ転送モード中に絶対位置データの返信準備完了を示します。返信準備完了の OFF で上位装置は絶対位置データを読み取ります。
	DOUT4	絶対位置データ 出力 Bit1	アブソ転送モード中に、ドライバから上位装置へ転送する、絶対位置データの下位 2Bit のうちの上位 Bit を示します。 信号ありのときは ON になります。
	DOUT5	絶対位置データ 出力 Bit2	アブソ転送モード中に、ドライバから上位装置へ転送する、絶対位置データの下位 2Bit のうちの下位 Bit を示します。 信号ありのときは ON になります。

⚠ 注 意

● **データ転送中は、上記以外のデジタル入力端子を操作しないでください。**

9.4.2　絶対位置データ転送フォーマット

32Bit で構成される絶対位置データを下位から 2Bit 単位で上位装置へ転送します。
また、32Bit データ転送後にチェックサムとして 6Bit のデータを 2Bit 単位で転送します。
絶対位置データは16回、チェックサムは3回の転送となり、計19回の転送を行います。



9.4.3 チェックサムの計算

チェックサムは、上位装置で取り込んだ絶対位置データのエラーチェック用のデータです。
絶対位置データ 32Bit 転送後、続けてチェックサム 6Bit を転送します。
上位装置は、取り込んだ絶対位置データのサム値を計算し、ドライバから転送されたチェックサムとの照合を行うようラダープログラムを作成してください。

チェックサムは、絶対位置データの 2Bit データ単位で加算して合計をとります。
データは 6Bit となります。

(例)絶対位置データが「-30」の場合
-30 は 16 進数で「FFFFFFE2 H」となります。

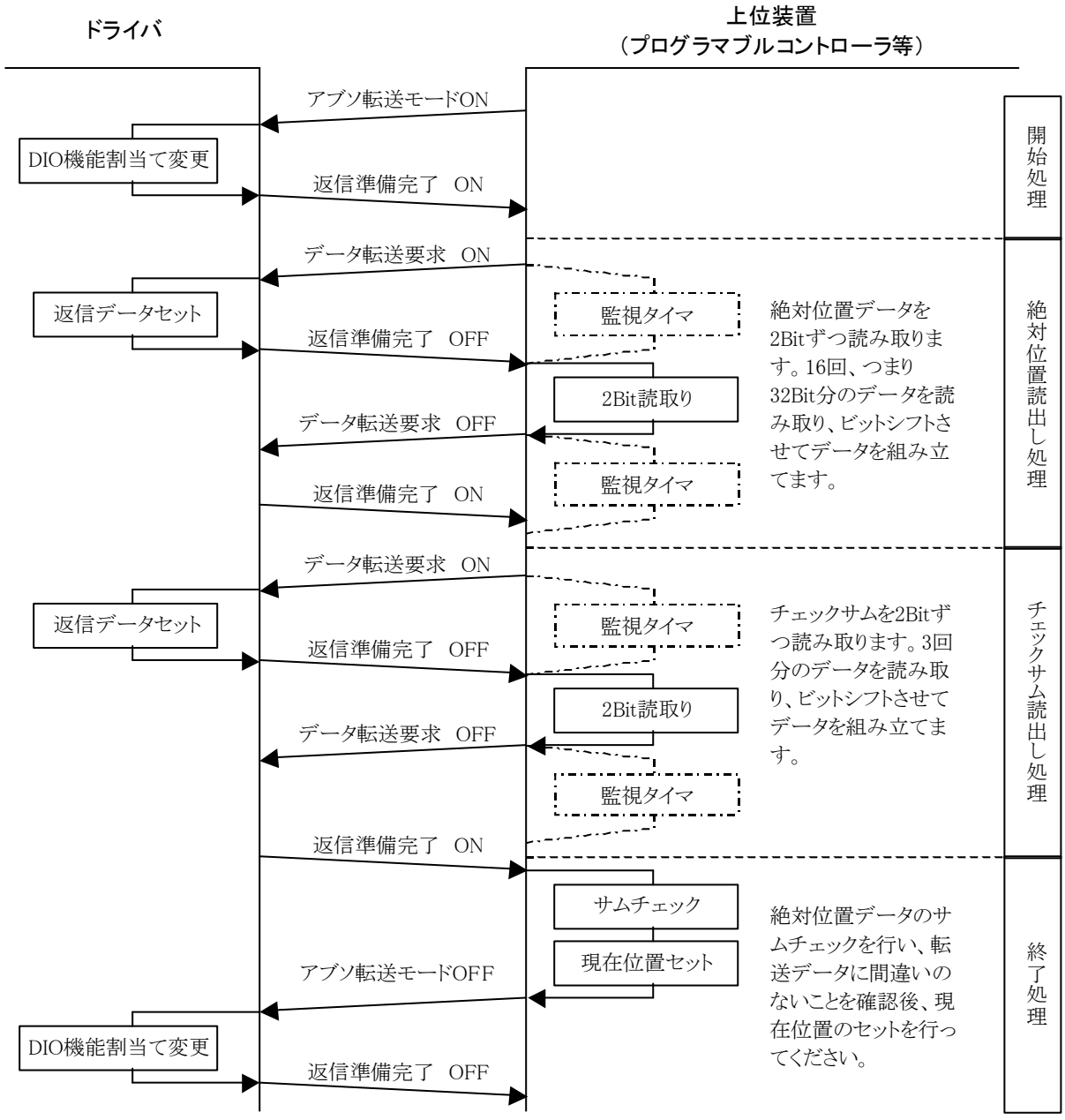
	2 進数	16 進数
	10^b 00^b	2 H
	10^b 11^b	E H
	11^b 11^b	F H
	11^b 11^b	F H
	11^b 11^b	F H
	11^b 11^b	F H
	11^b 11^b	F H
	11^b 11^b	F H
＋		
合計	01 10 11^b	2B H

10 進数 ： -30
↓
16 進数 ： FFFF　FFE2
↓ ↘ ↓ ↘
2 進数 ：1111 1111・・・・1110 0010

2 進数を 2Bit 単位で加算すると
01 10 11^b となります。

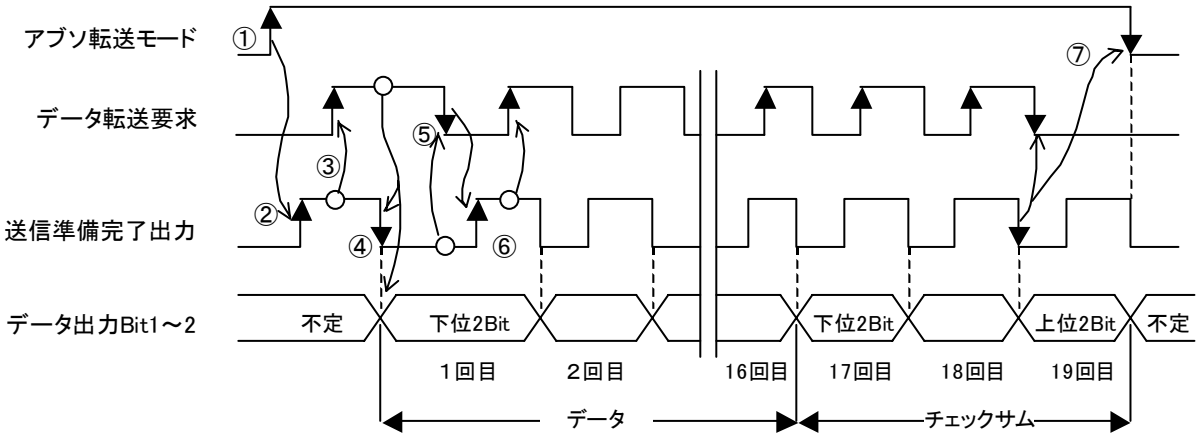
9.4.4 絶対位置データ転送手順

デジタル入力によるアブソ転送モード信号の ON で絶対位置データの転送を開始します。
絶対位置データ転送中は、アブソ転送モード信号の ON 状態を保持しなければなりません。



重要	ドライバの応答に対するタイムアウト監視は上位装置で行ってください。

9.4.5　絶対位置データ転送の詳細



1）アブソ転送モード信号を ON にします。ドライバは絶対位置データ送信状態になります。(①)
2）ドライバはアブソ転送モード信号の ON を確認し、データ送信の準備を行い、送信準備完了出力信号を ON にし、上位装置へアンサーバックします。(②)
3）上位装置は送信準備完了出力信号の ON を確認し、データ転送要求信号を ON にします。(③)
4）ドライバはデータ転送要求信号の ON により、絶対位置データの下位 2Bit をデータ出力 Bit1、2に出力し、送信準備完了出力信号を OFF します。(④)
5）上位装置は送信準備完了出力信号が OFF になったこと(2Bit データが出力されていること)を確認し、2Bit のデータを取り込み、データ転送要求信号を OFF にします。(⑤)
6）ドライバはデータ転送要求信号の OFF により、上位装置でのデータ取り込み完了を確認し、送信準備完了出力信号を ON にし、次の転送に備えます。(⑥)

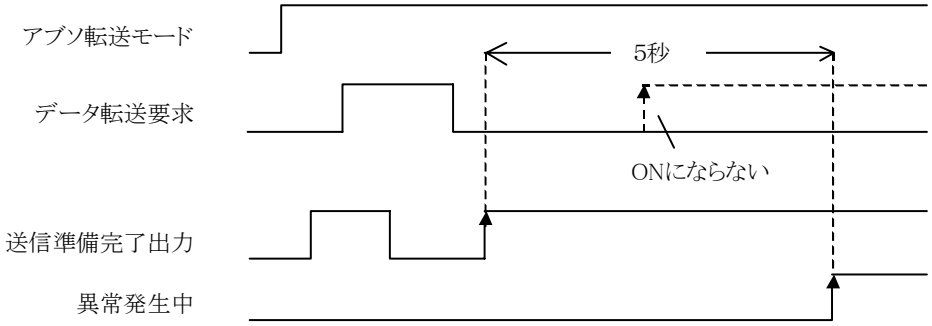
以下 32Bit 分のデータと、6Bit 分のチェックサムを送信するまで3)～6)を繰り返します。

7）上位装置は、チェックサムの上位 2Bit を受信後、サムチェックを行い、アブソ転送モード信号を OFF にします。(⑦)
8）データ転送中にアブソ転送モード信号が OFF になった場合は絶対位置データ転送を中止し、転送エラーとなります。(参照『9.4.6　絶対位置データ転送エラー』)。

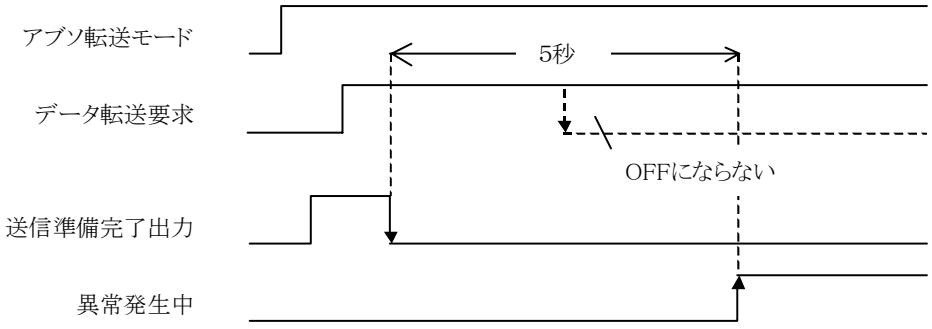
9.4.6　絶対位置データ転送エラー

絶対位置データ転送では、以下の場合に転送エラーとなり、アラーム状態となりますます。
転送エラーが発生した場合は、操作パネルに「E59」が表示されます。

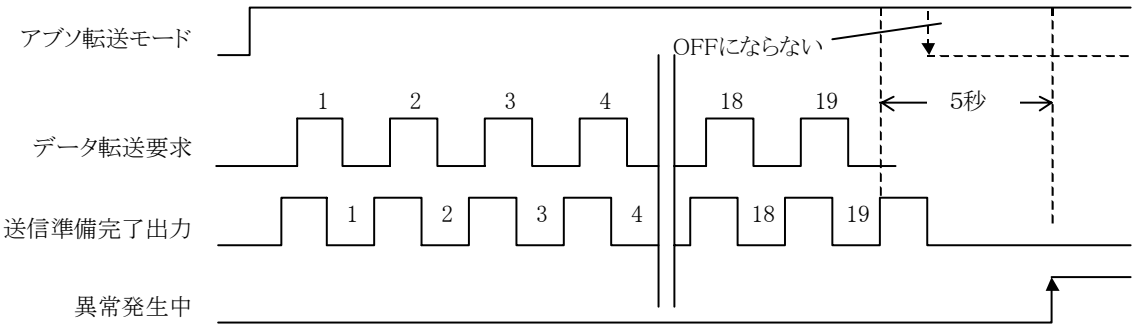
■ **データ転送要求信号 ON 待ちタイムアウト**
返信準備完了出力 ON 後、データ転送要求信号が5秒以内に ON にならない場合に、タイムアウトエラーとなります。



■ **データ転送要求信号 OFF 待ちタイムアウト**
返信準備完了出力 OFF 後、データ転送要求信号が5秒以内に OFF にならない場合に、タイムアウトエラーとなります。

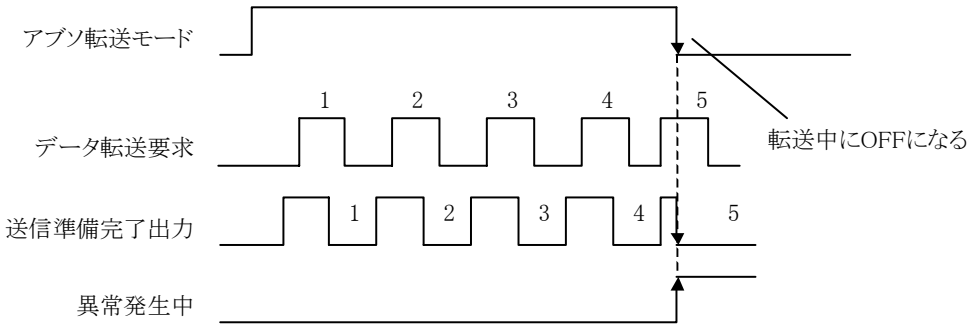


■ **アブソ転送モード OFF 待ちタイムアウト**
絶対位置データの転送完了後、送信準備完了出力信号 ON 後、5秒以内にアブソ転送モード信号が OFF にならないときに転送エラーとなります。



■ **アブソ転送モード OFF**

絶対位置データ転送中にアブソ転送モード信号が OFF した場合、即座に転送エラーとなり、データ転送を中止します。



9.5　絶対位置検出に関する保護機能

アブソリュートエンコーダ方式の IPM サーボドライブには、下表の保護機能とワーニングが標準機能に対して追加されています。

保護機能の作動、あるいはワーニングの発生を確認した場合は、速やかにその原因を取り除いてください。

保護機能の詳細は『11.1　保護機能について』を参照してください。

⚠ 危 険

アブソリュートエンコーダ方式をご使用の際は、必ずデジタル出力端子にワーニング出力機能を割当て、ワーニング発生状態を上位装置で監視してください。
アブソリュートエンコーダのバックアップ電池電圧低下警告、あるいはデータ異常警告を無視して、運転を継続すると絶対位置の消失、あるいは異常動作の原因となります。

9.5.1　アブソリュートエンコーダに関するアラーム

アブソリュートエンコーダ方式のアラームの詳細は『11.1.1　アラームの発生』を参照してください。

9.5.2　アブソリュートエンコーダに関するワーニング

アブソリュートエンコーダ方式のワーニングの詳細は『11.1.2　ワーニングの発生』を参照してください。

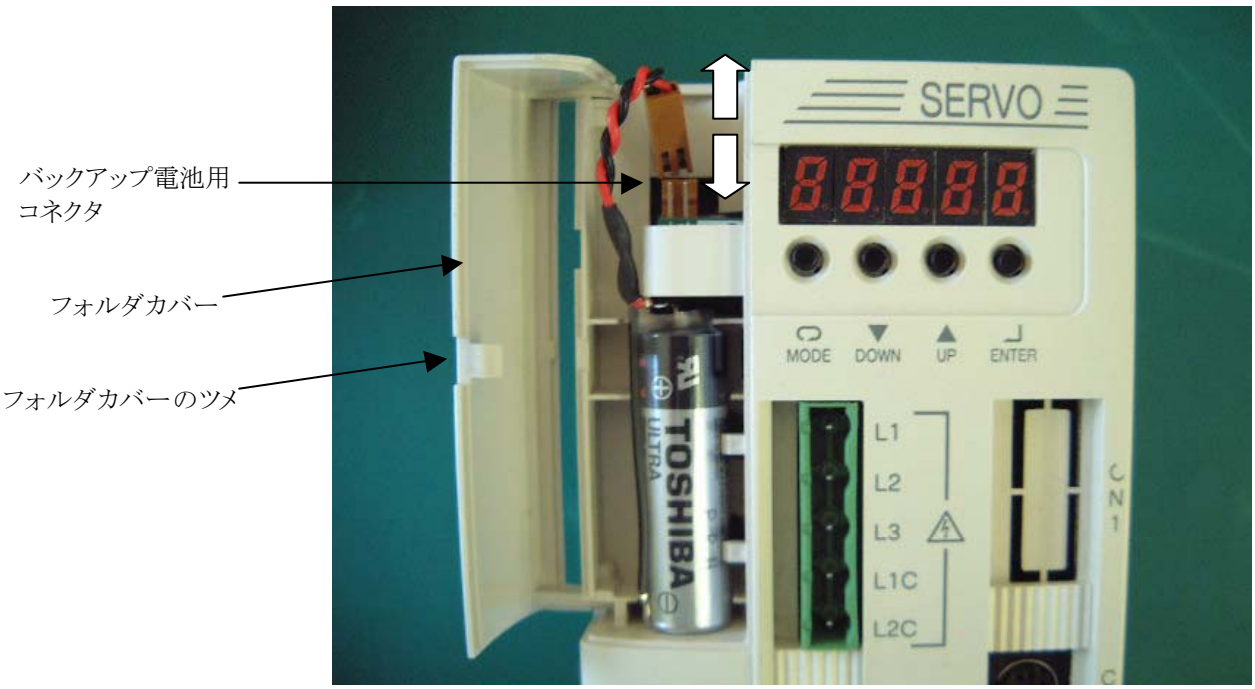
9.6　バックアップ電池の交換

9.6.1　交換手順

⚠ 危 険

- **配線作業や点検は専門の技術者が行ってください。**
- **バックアップ電池の交換は電源 OFF 後、5分以上経過してから行ってください。感電の恐れがあります。**
- **バックアップ電池の交換は制御電源 OFF 後、10 分以内に完了してください。絶対位置の消失、あるいは異常動作の原因となります。**

① 電源をオフ後、5 分以上経過した上で作業を開始してください。
② フォルダカバーのツメの部分に精密ドライバ等を差し込んで、ツメを押しながらフォルダカバーを開けてください。
③ バックアップ電池用コネクタを上方向に抜き、バックアップ電池をフォルダから取り出します。
④ フォルダに新しいバックアップ電池を装着し、バックアップ電池用コネクタを接続します。
⑤ フォルダカバーを確実に閉じてください。



10章 運転

本章では、基本的な運転方法について記載しています。

⚠ 注 意

- **モータは、暴走した時のことを考え、必ず固定台などに固定してください。**
- **万が一に備えて、電源をすばやく遮断できるように配線してください。**
- **万が一機械が暴走しても安全であることを確認してください。**
- **無負荷(モータ単体の状態)での試運転で安全に動作することを確認の上、運転を行ってください。**
- **パラメータの工場出荷時設定値は標準設定を想定しています。ご使用のシステムに合わせたパラメータの設定を確実に行ってください。**

10.1 電源の投入

必ず以下の項目を確認してから電源を投入してください。

- 正しく設置されているか(参照『4 章 設置』)
- 正しく配線されているか(参照『5 章 システム構成と配線』)
- デジタル、アナログ入力信号が OFF になっているか
- パルス入力信号は OFF になっているか
- 電源電圧が正しいか
  200V 仕様 ： 三相 AC170～242V

電源が投入されると操作パネルの表示 LED が点灯し、次のように表示されます。

電源投入時

↓ (約 0.5 秒)

運転準備完了

重要	● 表示 LED が のままの場合は次のことを確認してください。 ○ 主回路電源電圧が不足していないか。 ○ 主回路電源が供給されているか。 ○ 主回路電源の電圧が高すぎないか。

10.2 位置制御(パルス列指令)

手順	操作方法	表示 LED
1. 制御方式の設定	① 電源を投入すると操作パネルのモードは運転状態表示モードとなり、表示 LED に「oFF」が表示されます。	
	② パラメータ設定モードで、[G09-P02:制御方式]を[0:位置制御(パルス列指令)] に設定します。 工場出荷時設定値は、[0:位置制御(パルス列指令)]です。	
2. パルス信号種別の設定	① パラメータ設定モードで、[G02-P01:指令パルス入力信号種別]を設定します。 工場出荷時設定値は、[0:CW+CCW パルス列]です。 参照『7.3.1 指令パルス入力信号種別』	
3. 保持ブレーキの準備	① 保持ブレーキを使用する場合は駆動回路を準備し、デジタル出力端子の1つを駆動回路へ接続します。 参照『5.9.3 保持ブレーキ配線例』	
	② パラメータ設定モードで、①で接続したデジタル出力端子に[19:保持ブレーキ解除]機能を割当てます。設定するパラメータは[G07-P01～05:DOUT1～5 機能選択]のうちいずれか1つです。	
4. サーボオン信号の割当て	① パラメータ設定モードで、デジタル入力端子の1つにサーボオン機能を割当てます。工場出荷設定値ではデジタル入力1(DIN1)に「サーボオン」機能が割当てられています。設定するパラメータは[G06-P01～10:DIN1～10 機能選択]のうちいずれか1つです。	
5. モータの回転	① 指令パルス信号が OFF となっていることを確認して、サーボオン信号を ON にしてください。モータへ通電し、表示 LED に「run」が表示されます。	
	② 上位装置から、2. で設定したパルス信号種別に応じたパルス信号を出力してください。モータが回転します。	
6. モータの停止	① パルス信号出力を停止し、モータを停止してください。	
	② サーボオン信号を OFF にしてください。モータは無通電状態になります。	

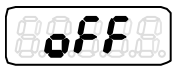
⚠ 注 意

指令パルス信号が OFF の状態でサーボオンを行ってください。ドライバが指令受付可能となると同時に動き始めます。

重要	● **サーボオン信号を使ってモータを起動、停止しないでください。必ず指令パルス入力によりモータを起動、停止させてください。ドライバが破損するおそれがあります。** ● **電源の再投入により有効となるパラメータがあります。設定を変更したときはサーボオンの前に必ず電源を再投入してください。**

メモ	・ ドライバが指令受付可能になるまでの間、指令パルス入力は無効になります。『付録 B タイミングチャート』を参照してください。 ・ システムに合わせた調整を行うため、上記以外に様々な機能があります。『7.3 位置制御に関する機能』等を参照してください。

10.3 速度制御(アナログ指令)

手順	操作方法	表示 LED
1. 制御方式の設定	① 電源を投入すると操作パネルのモードは運転状態表示モードとなり、表示 LED に「oFF」が表示されます。	
	② パラメータ設定モードで、[G09-P02:制御方式]を[1:速度制御(アナログ指令)]に設定します。 工場出荷時設定値は、[0:位置制御(パルス列指令)]です。	
2. アナログ入力端子の機能割当て	パラメータ設定モードで、[G08-P01、P02:アナログ入力1、2機能選択]のいずれかを、[1:アナログ速度指令]に設定します。工場出荷設定値では、「アナログ速度指令」は設定されていません。	
3. 速度指令の調整	① パラメータ設定モードでアナログ入力電圧を調整します。入力電圧が0V のとき指令率が0%になるように調整します。工場出荷時設定はアナログ入力電圧0V のとき指令率は0%と設定しています。	
4. 保持ブレーキの準備	② 保持ブレーキを使用する場合は駆動回路を準備し、デジタル出力端子の1つを駆動回路へ接続します。 参照『5.9.3 保持ブレーキ配線例』	
	③ パラメータ設定モードで、①で接続したデジタル出力端子に[19:保持ブレーキ解除]機能を割当てます。。設定するパラメータは[G07-P01～05:DOUT1～5 機能選択]のうちいずれか1つです。	
4. サーボオン信号の割当て	① パラメータ設定モードで、デジタル入力端子の1つにサーボオン機能を割当てます。工場出荷設定値ではデジタル入力1(DIN1)に「サーボオン」機能が割当てられています。設定するパラメータは[G06-P01～10:DIN1～10 機能選択]のうちいずれか1つです。	
5. モータの回転	① アナログ入力電圧が0V、つまり速度指令が0min^{-1}となっていることを確認して、サーボオン信号を ON にしてください。モータへ通電し、表示 LED に「run」が表示されます。	
	② アナログ入力電圧を加えると、アナログ入力電圧に比例してモータが回転します。	
6. モータの停止	① アナログ入力電圧を0V にしてモータを停止してください。工場出荷時設定値ではアナログ入力電圧0V のとき指令率は 0%になります。	
	② サーボオン信号を OFF にしてください。モータは無通電状態になります。	

⚠ 注 意

速度指令が0min^{-1} の状態でサーボオンを行ってください。ドライバが指令受付可能となったと同時に動き始めます。

重要	● サーボオン信号を使ってモータを起動、停止しないでください。必ずアナログ速度指令によりモータを起動、停止させてください。ドライバが破損するおそれがあります。 ● 電源の再投入により有効となるパラメータがあります。設定を変更したときはサーボオンの前に必ず電源を再投入してください。

メモ	・ ドライバが指令受付可能になるまでの間、アナログ入力電圧による速度指令は無効になります。『付録 B タイミングチャート』を参照してください。 ・ アナログ入力電圧 0V でモータが微小回転している場合、[G01-P13、16:アナログ入力1、2オフセット]を設定して、オフセットを調整してください。 ・ システムに合わせた調整を行うため、上記以外に様々な機能があります。『7.4 速度制御(アナログ指令)に関する機能』等を参照してください。

10.4 内部設定速度制御(デジタル入力指令)

手順	操作方法	表示 LED
1. 制御方式の設定	① 電源を投入すると操作パネルのモードは運転状態表示モードとなり、表示 LED に「oFF」が表示されます。	
	② パラメータ設定モードで、[G09-P02:制御方式]を[2:内部設定速度制御(デジタル入力指令)] に設定します。	
2. デジタル入力端子の機能割当て	① パラメータ設定モードで、[G06-P01～10:DIN1～10 機能選択]の中から、2 つを[12:内部速度選択 1]、[13:内部速度選択 2]に設定します。工場出荷時設定値では、「内部速度選択 1、2」は設定されていません。	
3. 保持ブレーキの準備	① 保持ブレーキを使用する場合は駆動回路を準備し、デジタル出力端子の1つを駆動回路へ接続します。 参照『5.9.3 保持ブレーキ配線例』	
	② パラメータ設定モードで、①で接続したデジタル出力端子に[19:保持ブレーキ解除]機能を割当てます。。設定するパラメータは[G07-P01～05:DOUT1～5 機能選択]のうちいずれか1つです。	
4.サーボオン信号の割当て	① パラメータ設定モードで、デジタル入力端子の1つにサーボオン機能を割当てます。工場出荷設定値ではデジタル入力1(DIN1)に「サーボオン」機能が割当てられています。設定するパラメータは[G06-P01～10:DIN1～10 機能選択]のうちいずれか1つです。	
5.モータの回転	① 速度選択が行われていない、つまり速度指令が0min^{-1}となっていることを確認して、サーボオン信号を ON にしてください。モータへ通電し、表示 LED に「run」が表示されます。	
	② 2. で速度選択機能に割り当てた2点のデジタル入力端子により、使用する内部設定速度を選択してください。モータが回転します。	
6.モータの停止	① 2. で速度選択機能に割当てた2点のデジタル入力端子をオフ(開)にして、モータを停止してください。	
	② サーボオン信号を OFF にしてください。モータは無通電状態になります。	

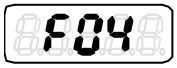
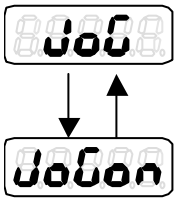
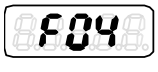
⚠ 注 意

速度選択機能に割当てた2点のデジタル入力を OFF にして、速度選択が行われていない、つまり速度指令が 0min^{-1} の状態でサーボオンを行ってください。ドライバが指令受付可能となったと同時に動き始めます。

重要	● サーボオン信号を使ってモータを起動、停止しないでください。必ずデジタル入力による速度選択でモータを起動、停止させてください。ドライバが破損するおそれがあります。 ● 電源の再投入により有効となるパラメータがあります。設定を変更したときはサーボオンの前に必ず電源を再投入してください。

メモ	・ ドライバが指令受付可能になるまでの間、デジタル入力による速度指令は無効になります。『付録 B タイミングチャート』を参照してください。 ・ 上記以外にシステムに合わせた調整を行うため、様々な機能があります。『7.5 内部速度制御（デジタル入力指令）に関する機能』等を参照してください。

10.5 試運転 JOG

手順	操作方法	表示 LED
1. 試運転 JOG モードの選択	① 電源投入すると操作パネルのモードは運転モードとなり、表示 LED に「oFF」が表示されます。	
	② パネル操作によりシステム機能番号の「F04」を選択し、試運転 JOG モードを選択してください。	
2. サーボオン、サーボオフ	① (↵)長押し（約2秒）により、サーボオン、サーボオフを交互に行います。ここではサーボオンに設定します。	
3. JOG 運転	① (∧)または(∨)を押し続けてください。それぞれ正転、逆転方向にモータが回転します。キー押下中にモータが回転し、キーを離すとモータは停止します。	
4. 試運転 JOG モードの終了	① (∧)または(∨)を離してください。JOG 減速時間にしたがって減速します。	
	② (↵)長押し（約2秒）により、サーボオフ状態にします。（サーボオン状態では、試運転 JOG モードは終了できません）	
	③ (ESC)を押すことにより、システム機能選択画面へ戻ります。	

メモ	試運転 JOG の詳細は、『6.4.4 試運転JOGモード』を参照してください。

11章 保守・点検

11.1 保護機能について

11.1.1 アラームの発生

保護機能が作動するとアラームが発生し、操作パネルの表示 LED に下記のアラームコードが表示されます。このとき、ドライバの出力は遮断され、モータが回転中の場合はダイナミックブレーキで停止し、停止後もダイナミックブレーキを保持します。

保護機能が作動した場合は、下表に従い点検と対策を実施し、原因を取り除いてください。

再起動する場合は、以下のいずれかの方法でアラームをリセットしてください。
- デジタル入力端子機能に「2」(アラームリセット)を割当て、アラームリセット信号をオン(閉)する。
- 電源を遮断後再投入する。

下表でアラームコード欄に(*1)および(*2)あるアラームはアラームリセット信号によるリセットはできません。
また、(*2)のアラームは、「アブソリュートエンコーダのリセット」を行わなければなりません。詳しくは『9.3 アブソリュートエンコーダのリセット』を参照してください。

アラームコード	内容	原因	対策
E10 (*1)	**エンコーダ断線**	エンコーダ配線のいずれか一つが接続されていない。あるいは接触不良となっている。	エンコーダ配線の確認、修正
E11	**モータ配線断線**	モータ配線いずれか一つが接続されていない。あるいは接触不良となっている。	モータ配線の確認、修正
E12	**回生抵抗過電流** 回生抵抗の保護が動作した。	回生抵抗が短絡している	
		取り付けている回生抵抗に対して、回生エネルギーが大きすぎる。	・ 回生抵抗の抵抗値を見直す ・ 加速時間、減速時間を長くする ・ 負荷を軽くする
E20	**放熱フィン過熱** 放熱フィンの温度が規定値を超えて 30 秒以上経過した	冷却ファンが停止した	
		周囲温度が高い	通風の悪い場所に設置していないかを確認する
E21	**主回路不足電圧** 主回路直流電圧が規定値(DC190V)以下になった。	給電電圧が低すぎる	給電電圧を測定し、電圧を規定内に戻す

アラームコード	内容	原因	対策
E22	**主回路過電圧** 主回路直流電圧が規定値(DC400V)以上になった。	給電電圧が高すぎる	給電電圧を測定し、電圧を規定内に戻す
		モータが過剰回転速度で回転した	外力によりモータが過剰に回されていないか確認する
		回生抵抗の無い状態でモータが急加速、急減速した	・ 加速時間、減速時間を長くする 回生エネルギーに見合った回生抵抗を取り付ける
E23	**モータ過負荷** 電子サーマルによりモータ過負荷保護が動作した	定格以上の負荷がかかっている	・ 負荷を軽減する
		加減速時間、サイクルタイムが短かすぎる	・加減速時間を見直す ・ サイクルタイムを見直す
E24	**回生抵抗過負荷** 回生抵抗の負荷が、設定値(G10-P03)の 25%を超えた	モータ回生エネルギーが大きすぎる	・回生抵抗の容量を見直す ・加速時間、減速時間を長くする ・負荷を軽くする ・ サイクルを見直す
		回生抵抗容量(G10-P03)、回生抵抗値(G10-P02)の設定が不適切	・設定値を確認する
		給電電圧が高すぎる	・給電電圧を測定し、電圧を規定内に戻す
E25	**出力デバイス異常** 出力デバイスの保護が動作した	電源異常	給電電圧を測定し、電圧が規定内でなければ電圧を規定内にして再起動する
		ドライバの故障	ドライバの交換
E26	**モータ過電流** 出力電流が規定値を超えた	モータ配線の短絡／地絡	モータ配線を確認する
		外力により高速で回された	負荷を確認する
		異常な負荷がかかっている	負荷を軽減する
E27	**モータ過速度** 回転速度が、最高速度の120%を超えた	外力により高速で回された	負荷を確認する
		速度指令が高すぎる	速度指令値を確認する
		オーバシュート、アンダーシュートが発生している	ゲインを再調整する
E28	**磁極検出異常** 磁極検出が規定時間以内に終了しなかった	モータ配線長が最大許容長さを超えている	モータ配線長が最大許容長さ未満になるよう設置する。参照『5.6 モータパワー線の接続』
		1 回転内のトルク変動が大きい	負荷を確認する
E34 (*1)	**電源欠相** 電源配線の U,V,W 相のいずれかが欠相している	電源配線が断線している。あるいは接触不良	電源配線を確認する
E50	**異常回転速度** 速度指令値と実際の回転速度の差が速度偏差異常検出値(G05-P04)を超えた	外力により高速で回された	負荷を確認する
		異常な負荷によりモータが正常に回転していない	

アラームコード	内容	原因	対策
E54	**位置偏差異常** 位置指令値と実際のモータ位置の差が位置偏差異常検出値(G05-P03)を超えた	モータが外力で回されている	負荷を確認する
		異常な負荷によりモータが正常に回転していない	
E90 (*1)	**内部異常** パラメータが不正な値となっている		ドライバを交換する
E91 (*1)	**CPU エラー** ウォッチドッグタイマによる異常が検出された	CPU 処理時間に異常が生じた	・ 電源を ON/OFF する ・ ドライバを交換する
E93 (*1)	**パラメータ異常**	記憶素子が故障した	ドライバを交換する
E94 (*1)	**放熱フィンサーミスタ断線**	放熱フィンサーミスタ配線が断線している。あるいは接触不良	ドライバを交換する
E95 (*1)	**制御異常** 制御周期に異常が発生した	CPU 処理時間に異常が生じた	・ 電源を ON/OFF する ・ ドライバを交換する
E32 (*1)	**絶対位置検出システム組合せ異常1**	モータのエンコーダ方式と、ドライバのエンコーダ方式の組み合わせが間違っている	組み合わせを確認して正しく使用してください。
E33 (*1)	**絶対位置検出システム組合せ異常2**		
E55 (*2)	**絶対位置消失異常** アブソリュートエンコーダ内蔵コンデンサの電圧が低下し、絶対位置が消失した	バックアップ電池の電圧が約 2.5V 以下に低下した	バックアップ電池を交換する
		制御電源 OFF 状態で、エンコーダ配線を外し、規定時間以上放置した	
		エンコーダ配線の電源ラインが断線している、あるいは接触不良となっている	配線を確認する
E56 (*2)	**絶対位置データ異常** アブソリュートエンコーダのカウントにズレが発生した	エンコーダの誤動作	・ 電源を ON/OFF する ・ モータを交換する
		エンコーダの故障	モータを交換する

アラームコード	内容	原因	対策
E57 (*2)	**アブソリュートエンコーダオーバスピード異常** モータが回転速度6000min^{-1}以上で回転した	外力により高速で回された	負荷を確認する
		外力により急な加速度で回された	
		エンコーダの故障	モータを交換する
E58 (*2)	**多回転データオーバフロー異常** アブソリュートエンコーダの多回転データがオーバフローした	多回転データが-4094 回転以下、あるいは 4095 回転以上回転した	・ 機械構成を見直す パラメータでオーバフロー検出を無効にすることができます。参照『9.2.6 多回転データオーバフロー検出』
E59	**絶対位置データ転送異常** デジタル入出力信号による絶対位置データの転送処理において、異常が発生した	データ転送でタイムアウトが発生した 参照『9.4.6 絶対位置データ転送エラー』	上位装置のプログラムを修正する
		絶対位置データ転送中にアブソ転送モード信号が OFF した 参照『9.4.6 絶対位置データ転送エラー』	配線を確認する
		デジタル入出力信号配線が断線している、あるいは接触不良となっている	

11.1.2 ワーニングの発生

ワーニングが発生した場合は、デジタル出力端子に割当てられた「ワーニング出力」信号が ON になります。この信号を上位装置で監視し、ワーニング発生時は、速やかに操作パネルでワーニング発生状態を確認し、その原因を取り除いてください。
操作パネルによるワーニング状態の確認は、『6.3.2 モニタモード』を参照してください。

内容	原因	対策
放熱フィン温度過熱警告 放熱フィンの温度が規定値の 80%を超えた	冷却ファンの停止	
	周囲温度が高い	通風の悪いところに設置していないか確認
過負荷警告 過負荷保護動作が作動する規定値の 80%に達した	定格以上の負荷がかかっている	負荷を軽減する
	加減速時間、サイクルタイムが短すぎる	・加減速時間を見直す ・サイクルタイムを見直す
回生抵抗過負荷警告 回生抵抗の負荷が、設定値(G10-P03)の 20%に達した	モータ回生エネルギーが大きすぎる	・回生抵抗の容量を見直す ・加速時間、減速時間を短くする ・負荷を軽くする ・サイクルを見直す
	回生抵抗容量(G10-P03)、回生抵抗値(G10-P02)の設定が不適切	設定値を確認する
	給電電圧が高すぎる	給電電圧を測定し、電圧を規定内に戻す
バックアップ電池電圧低下警告 バックアップ電池電圧が約 3.1V 以下に低下した	バックアップ電池が接続されていない	バックアップ電池を接続する
	エンコーダ配線の電源ラインが断線している、あるいは接触不良となっている	配線を確認する
	バックアップ電池の電圧が低下した	バックアップ電池を交換する
絶対位置データ異常警告 制御電源投入時にモータが約 100min^{-1} 以上で回されている	モータが外力で回されている	モータが停止している状態で、再度電源を投入する

モータ運転中にワーニング状態になると、デジタル出力端子に割当てられた「ワーニング出力」信号がオン(閉)になります。ワーニング状態を無視して運転を継続すると、保護機能が作動しアラームが発生するおそれがあります。ワーニング状態を確認した時は速やかにその原因を取り除いてください。原因と対策は『11.1.1 アラームの発生』を参照してください。

11.2 トラブルシューティング

下記の現象が発生した場合は、原因を調べ対策を行ってください。

現象	推定原因	対策
サーボオンしない	アラームリセット後、デジタル入力のアラームリセット信号が ON のまま	アラームリセット信号を OFF にする
	サーボオン信号の配線が断線している	配線を確認する。
	サーボオン機能を設定した端子に正しく配線されていない	配線およびデジタル入力端子機能の設定を確認し、正しく配線する。
	モータが正しく配線されていない	『5.6 モータパワー線の接続』にしたがって正しく配線する
	制御電源は供給されているが、主回路電源が供給されていない、あるいは供給電圧不足となっている	制御電源および主回路電源を確認する。
モータが回らない	モータが正しく配線されていない	『5.6 モータパワー線の接続』にしたがって正しく配線する
	正転駆動禁止入力、あるいは逆転駆動禁止入力が OFF となっている。	駆動禁止入力の状態を確認する
	パラメータ[G09-P02:制御方式]の設定値と異った方法で指令を与えた	制御方式の設定を確認、正しい指令を与える 参照 『7.2.1 制御方式の選択』
	アナログ速度制御とき、アナログ入力端子に「アナログ速度指令」機能が設定されていない、あるいは設定されている端子と異なる端子に入力している	パラメータ[G08-P01、P02:アナログ入力 1、2 機能選択]の設定値と、信号配線を確認する
	デジタル入力やアナログ入力への配線が断線している	配線を確認する
	トルク制限値が低く設定されて、モータトルクが出ていない。	トルク制限値設定を確認する。
	アナログトルク制限を使用しているときに、アナログトルク制限機能を設定した端子に配線されていないためトルク不足となっている	配線を確認する
	内部設定速度制御において、デジタル入力信号による速度選択が行われていない。	内部速度選択信号を入力してください
	位置制御において、[G02-P01:指令パルス入力信号種別]と、入力されているパルス信号種別が異なっている。	[G02-P01:指令パルス入力信号種別]を変更するか、設定したパルス信号種別を入力する
	アナログ速度制御において、ゼロクランプ中となっている。	ゼロクランプ信号を OFF にする
	位置制御において、偏差クリア信号が ON となっている	偏差クリア信号を OFF にする
モータの回転方向が逆になる	パラメータ[G02-P03:正転方向切替え]により正転方向が変更されている	正転方向を確認する
	内部設定速度制御において、逆転指令信号が ON となっている	逆転指令信号を OFF にする
	デジタル入力やアナログ入力への配線が接触不良となっている	配線を確認し、復旧する

現象	推定原因	対策
モータが回転したり停止したりする	アナログ速度制御において、ゼロクランプ⇔解除を繰り返している	・ アナログノイズの影響がある場合は、アナログ入力フィルタ時定数を設定し、ノイズの影響を少なくする ・ ゼロクランプ速度を調整する
	ドライバと電源、モータとのアース接続が緩んでいる	アース線を正しく接続する
モータの回転が不安定	I／O信号線の接続にシールド線を使っていない	シールド線を使って配線を行う
	エンコーダ線の接続にシールド線を使っていない	シールド線を使って配線を行う
	アナログの指令が不安定	・ アナログ入力フィルタ時定数を設定し、ノイズの影響を少なくする ・ アナログ信号ラインをツイストペアーシールド線を使う
	エンコーダ線とパワー線が結束されている	エンコーダ線とパワー線を30cm以上離す
	位置制御において、指令パルスが安定していない	・ 指令パルスを確認する ・ 指令パルス信号ラインにツイストペアーシールド線を使う
	[G01-P11:負荷慣性モーメント比]の設定が、軸換算した慣性負荷モーメント比と一致していない	・ 負荷慣性モーメント比を正しく設定する。
	ゲイン設定がマッチしていない	ゲインを調整する。 参照 『8 章　サーボゲインの調整』
	負荷が大きく、定格トルクを超えた状態で長時間運転している	・ 負荷を軽くする ・ 加減速時間を長く設定し、負荷量を減少させる。
モータが過熱する	周囲環境が使用条件を満たしていない	モータの周囲環境を規定の条件内に戻す
	保持ブレーキが解除されていない。	『5.9　保持ブレーキの接続』にしたがって保持ブレーキ駆動回路と保持ブレーキを接続する。
モータが暴走する	U,V,W 相の配線がモータ相順と一致していない	『5.6　モータパワー線の接続』にしたがって正しく配線する
	エンコーダ線の配線が間違っている	『5.7 エンコーダ線の接続（インクリメンタルエンコーダ方式）』または『5.8 エンコーダ線の接続（アブソリュートエンコーダ方式）』にしたがって正しく配線する。

11.3 点検内容

(1)日常点検

運転中の下記の状態を点検します。

① モータが設定どおりの動きをしているか？
② 異常な音や振動がないか？
③ 異臭や加熱による変色はないか？
④ 冷却ファンは正常に回転しているか？
⑤ LED表示は正常か？
⑥ 設置環境は仕様どおりか？(異常な高温や低温、結露、粉塵などはないか？)
⑦ 工具や危険物などが周囲に放置されていないか？

(2)定期点検

定期的に運転を停止して下記の点検を行うことを推奨します。

⚠ 危 険

- **保守・点検は電源OFF後、5 分以上経過したのち電圧を確認の上行ってください。感電の原因になります。**
- **お客様で分解、修理を行わないでください。感電の原因になります。**

① ケーブル類の被覆の損傷、異常な張り、外力による変形、加熱による変色はないか？
② カバー類、表示部に損傷、変形はないか？
③ 端子台が変形、損傷、変色していないか？
④ ベルトを使用している場合は、適正な張り具合になっているか？
⑤ 汚損や塵埃、異物の付着はないか？(放熱フィンなどの通風部分)
⑥ ドライバのカバー、その他のネジの緩み、脱落はないか？

12章 仕様

12.1 モータ仕様

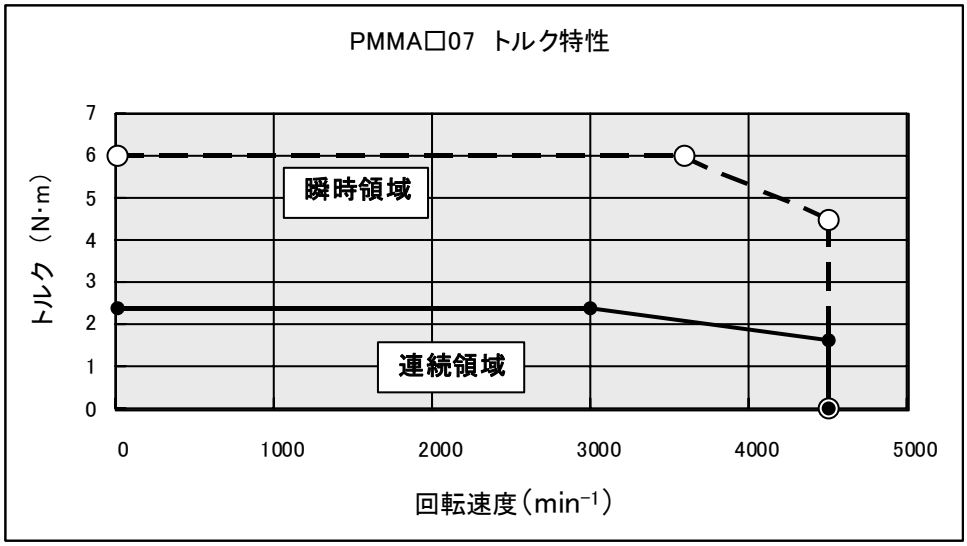
12.1.1 モータ主仕様

項 目			単位	仕 様	
連続特性	定格出力		kW	0.75	1.5
	定格トルク		N・m	2.38	4.77
定格回転速度			min^{-1}	3,000	
最高回転速度			min^{-1}	4,500 【注 1】	
瞬時許容回転速度			min^{-1}	4,500 【注 1】	
定格電流			Arms	5.2	5.6
瞬時最大電流			Arms	13.0	13.7
瞬時最大トルク			N・m	6.0 【注 2】	11.9 【注 2】
慣性モーメント J (シャフトロータ アッセイ品)		保持 ブレーキ無	$\times 10^{-4}kg \cdot m^2$	4.5	7.3
		保持 ブレーキ付		5.2	8.0
エンコーダ	インクリメンタル 方式			光学式エンコーダ 2048 パルス／回転	
	アブソリュート 方式			光学式エンコーダ 2048 パルス／回転 多回転データ 13 ビット	
取付方式				フランジ取付型	
シャフト形状				キー溝付／キー溝なし	
構造				IP54(軸貫通部、電線先端のコネクタ部を除く(IP20)) 【注 3】	
絶縁階級				F 種	
環境条件	周囲温度			-10℃～+40℃(凍結なきこと)	
	周囲湿度			90% RH 以下(結露なきこと)	
	保存温度			-20℃～+60℃(凍結なきこと)	
	保存湿度			90% RH 以下(結露なきこと)	
	雰囲気			屋内(直射日光が当たらないこと) 腐食性ガス・引火性ガス・オイルミスト・塵埃のないこと	
	標高			海抜 1000m 以下	
重量	保持ブレーキ無		kg	7.5	10.9
	保持ブレーキ付			9.3	12.1

【注】 各仕様は電源電圧がAC200Vの時の値です。
電源電圧降下時には出力および定格回転速度は保証できません。
【注1】 保持ブレーキ使用時は $4000min^{-1}$ 以下で運転してください。
($4000min^{-1}$を超えると振動が発生する場合があります)
【注 2】 周囲温度 20℃、巻線温度 20℃のときの代表値です。
【注 3】 モータフランジの軸貫通部の保護等級は IP20 です。
コネクタと電線先端の保護等級は IP20 です。

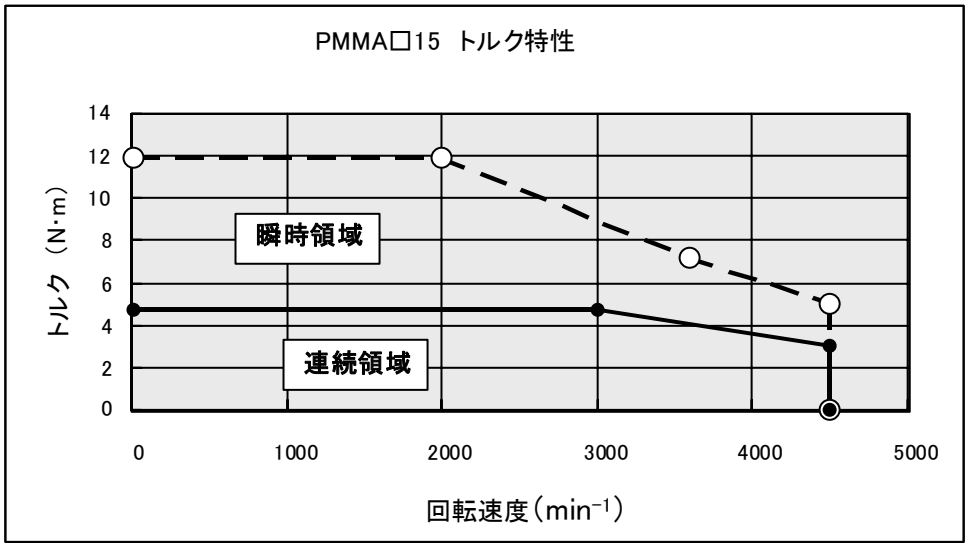
12.1.2 モータ特性

■ PMMA□07



【注】 上記仕様は、電源電圧が AC200V、周囲温度20℃の時の値です。

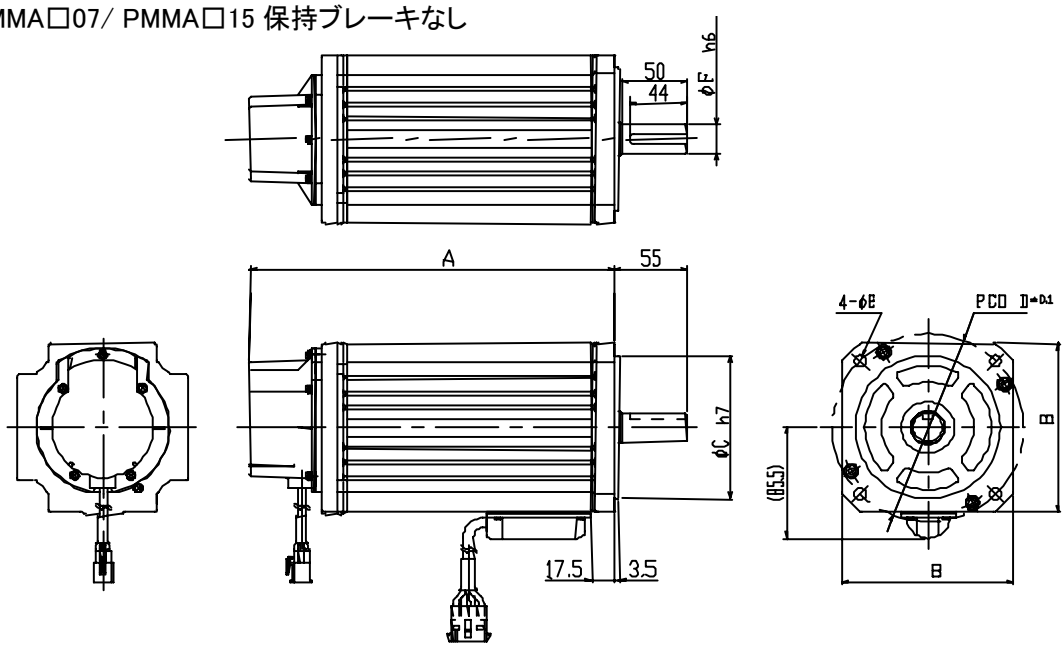
■ PMMA□15



【注】 上記仕様は、電源電圧が AC200V、周囲温度20℃の時の値です。

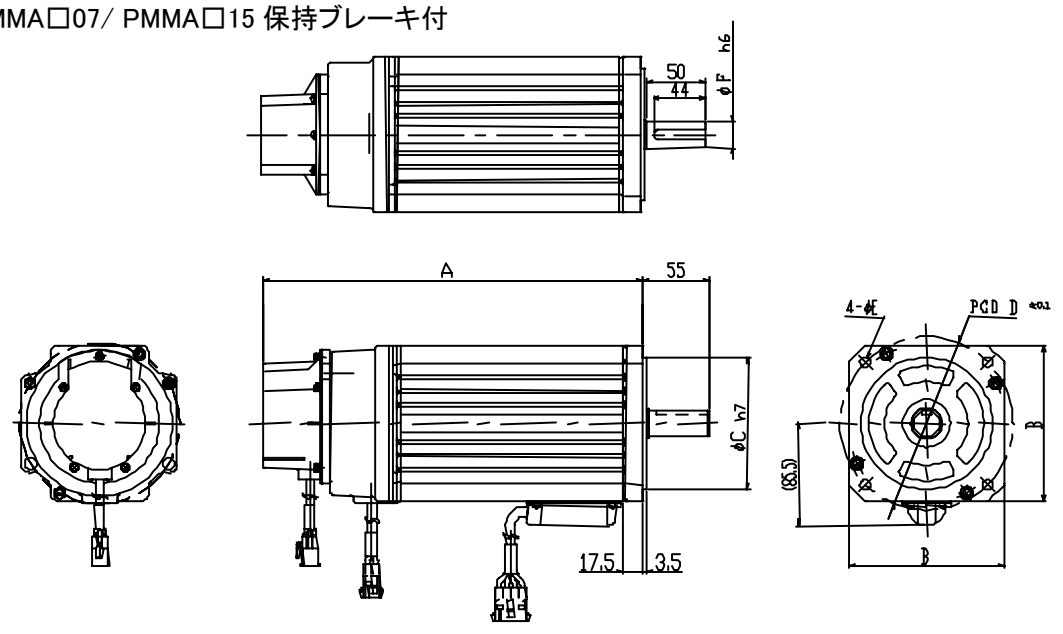
12.1.3 モータ外形寸法

■ PMMA□07/ PMMA□15 保持ブレーキなし



容量 (kW)	A	B	C	D	E	F	キー溝
0.75	236	130	110	145	9	19	6×6
1.5	276	130	110	145	9	22	8×7

■ PMMA□07/ PMMA□15 保持ブレーキ付



容量 (kW)	A	B	C	D	E	F	キー溝
0.75	278	130	110	145	9	19	6×6
1.5	318	130	110	145	9	22	8×7

- 軸端キーおよびキー溝はJISB1301の平行キーおよびキー溝によります。
- キー溝の寸法許容差は並級(N9)です。

12.2 ドライバ仕様

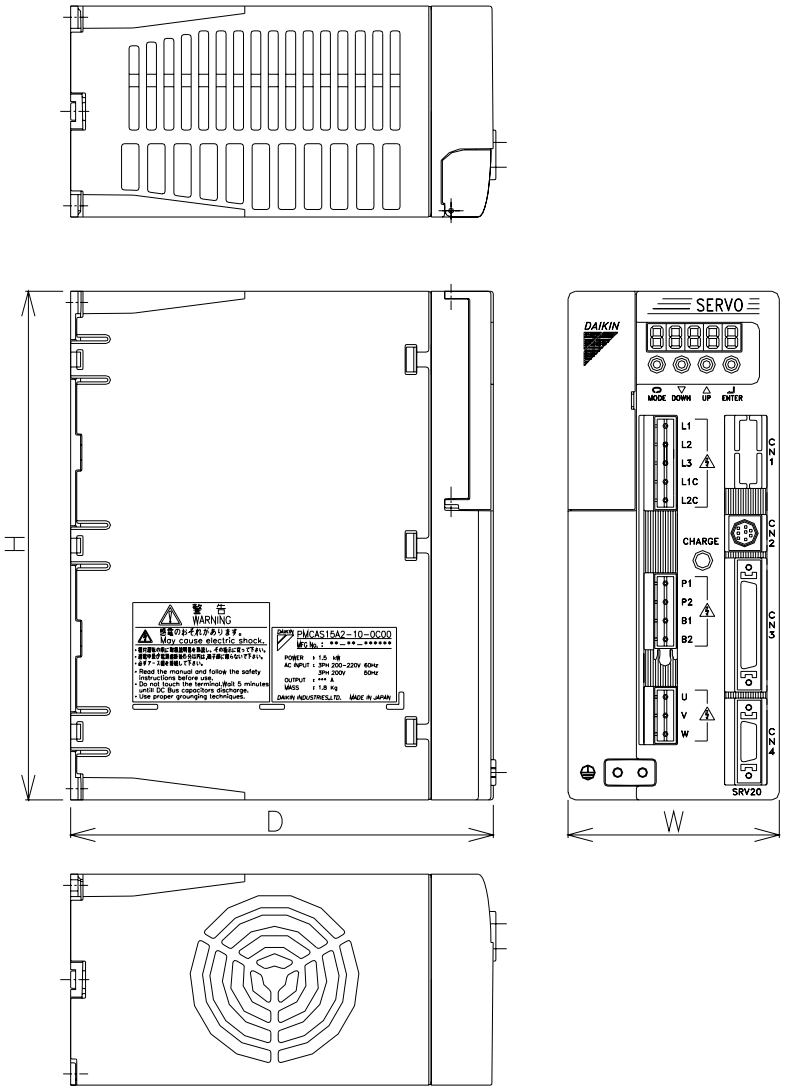
12.2.1 ドライバ主仕様

項 目		仕 様
電源仕様	主回路	三相 200V～220V 50/60Hz −15%～+10%
	制御回路	単相 200V～220V 50/60Hz −15%～+10%
環境仕様	周囲温度／湿度	0℃～+50℃／90% RH 以下(結露、凍結なきこと)
	保存温度／湿度	−10℃～+65℃／90% RH 以下(結露、凍結なきこと)
	輸送温度／湿度	−20℃～+85℃／90% RH 以下(結露、凍結なきこと)
	使用、保存雰囲気	屋内(直射日光が当たらないこと) 腐食性ガス・引火性ガス・オイルミスト・塵埃のないこと
	標高	海抜 1000m 以下
	保護構造	IP20
	冷却方式	強制空冷
操作部仕様	表示器	7セグメント LED ×5
	ボタン	プッシュキー ×4
制御仕様	制御方式	電流ベクトル 正弦波 PWM 制御
	最高回転速度	$4500min^{-1}$
	速度制御範囲	1:500
	起動(磁極検出)時間	0.25 秒以内 *電源投入後、及びアラーム発生からアラームリセット後の、初回サーボオン入力時においてサーボ動作可能となるまで
	加速・減速パターン	直線加減速
制御入出力	パルス列入力(2点)	フォトカプラ絶縁 応答周波数 200kHz(5V 差動入力時)、50kHz(24V 入力時)
	デジタル入力 (10点)	サーボオン,アラームリセット,位置偏差クリア,第2ゲイン選択, 速度制御積分クリア,速度制御積分無効(PI→P),第2電子ギア選択, 正転/逆転トルク制限有効,正転/逆転駆動禁止入力,内部速度選択, 逆転指令,指令パルス阻止,ゼロクランプ *デジタル入力端子の機能はパラメータで設定可能です。
	デジタル出力 (5点)	サーボレディ,モータ通電中,回転検出,速度一致,正転/逆転外部トルク制限中,位置決め近傍,位置決め完了、保持ブレーキ解除,パルス阻止中,ゼロクランプ中 *デジタル出力端子の機能はパラメータで設定可能です。
	リレー接点出力 (C 接点 1点)	アラーム出力
	アナログ指令入力 (4点)	速度指令,(トルク制限値) *指令入力の割り当てはパラメータで設定可能です。また標準仕様は2点のみ使用可能です。
	アナログモニタ出力 (2点)	現在速度,速度指令,位置偏差,電流指令率,出力電流率 *モニタ出力データはパラメータで設定可能です。
	位置出力(パルス)	A,B,Z 相 差動出力(90° 位相差2相矩形波信号)
	絶対位置出力【注1】	デジタル入出力によるデータ転送
その他	ダイナミックブレーキ	有
	回生ブレーキ機能	有(内蔵)
	バックアップ電池【注1】	制御電源 OFF 時に多回転データのバックアップを行います。

項　目	仕　様
保護機能	エンコーダ断線,モータ配線断線,回生抵抗過電流,放熱フィン過熱, 主回路不足電圧,主回路過電圧,モータ過負荷,回生抵抗過負荷, 出力デバイス異常,モータ過電流,磁極検出異常, 電源欠相,内部異常,CPU エラー,パラメータ異常,放熱フィンサーミスタ断線,制御異常,位置偏差異常,速度偏差異常
適用規格	欧州規格(CE):低電圧指令　EN50178 EMC 指令　EN55011、EN61000-6-2

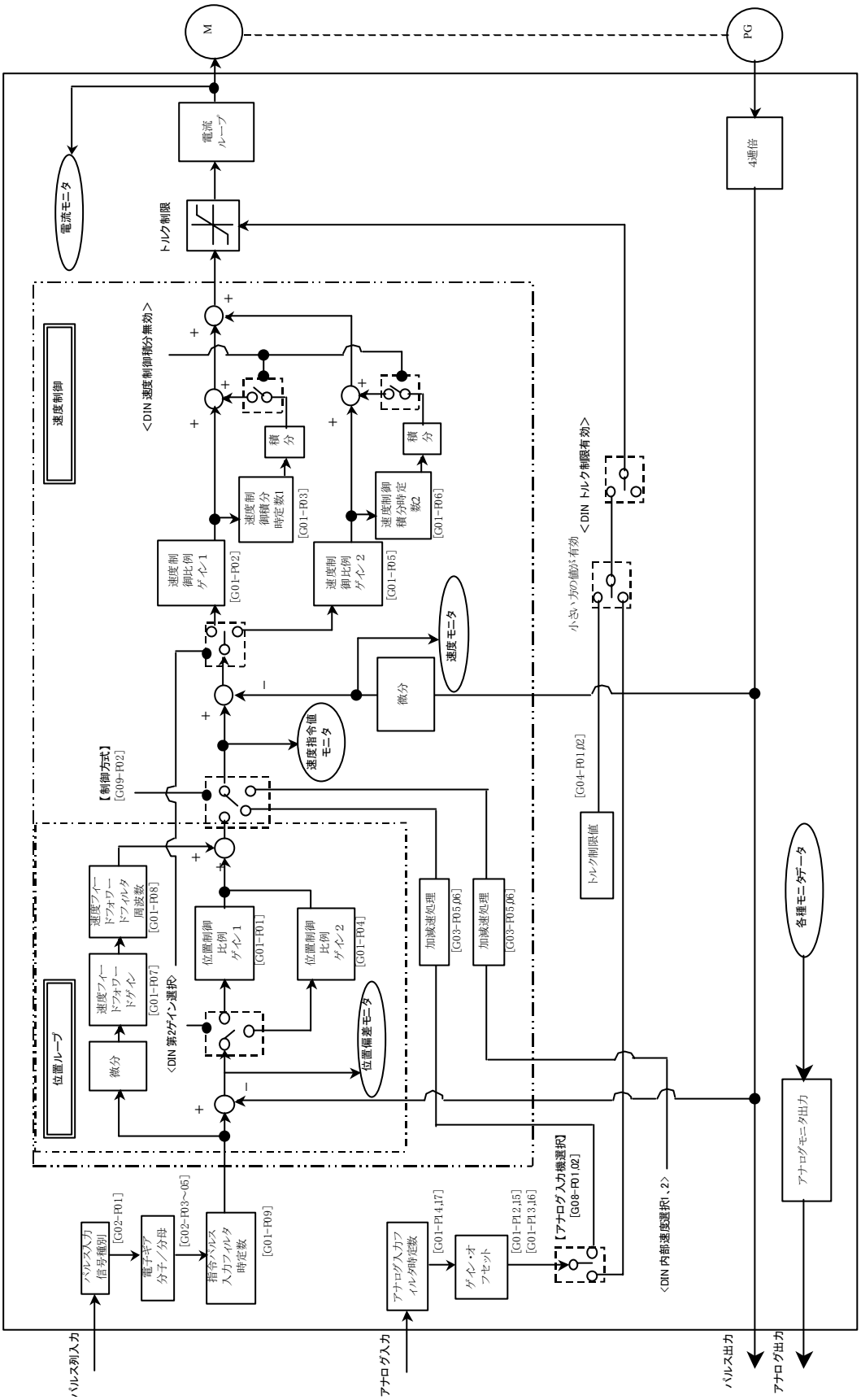
【注1】アブソリュートエンコーダ方式のみ対応

12.2.2 ドライバ外形寸法



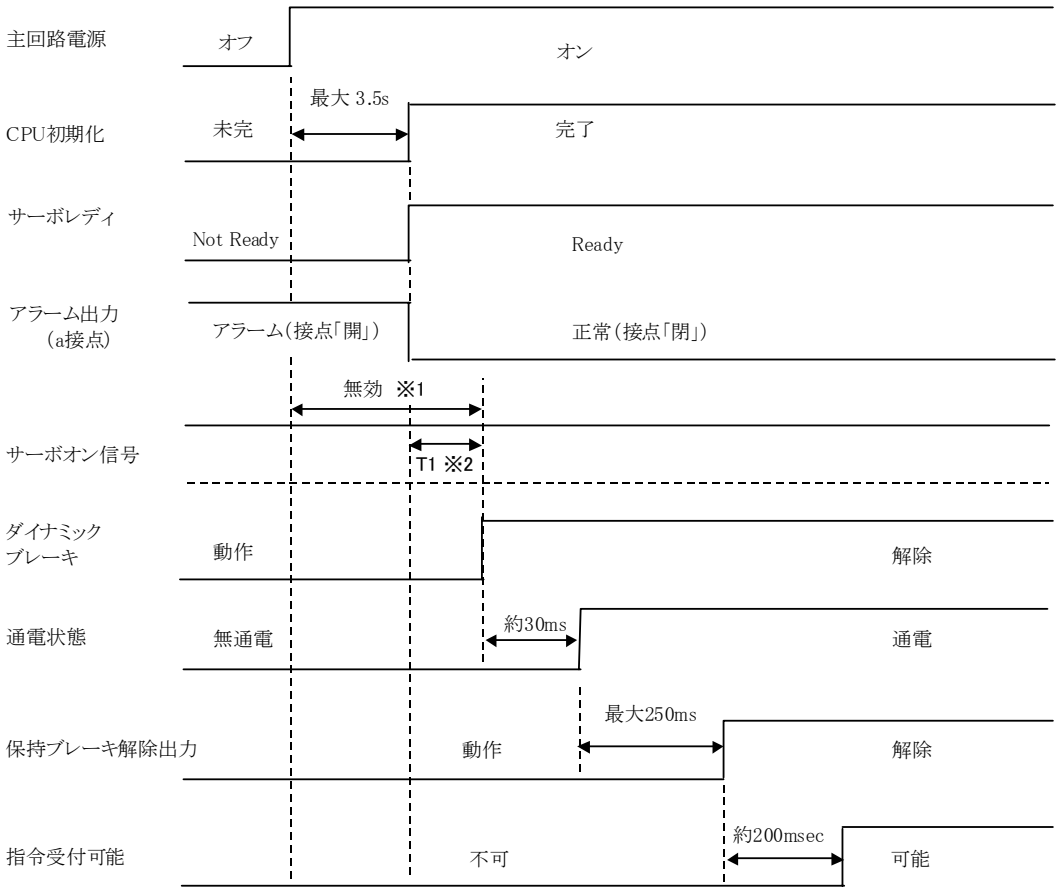
適用モータ容量 (kW)	ドライバ形式	W	D	H
0.75	PMCAS07 PMCAA07	85	170	205
1.5	PMCAS15 PMCAA15			

付録 A 制御ブロック図


M
PG
電流ループ
電流モニタ
トルク制限
4逓倍
速度制御
<DIN 速度制御積分無効>
積分
速度制御積分時定数1 [G01-F03]
速度制御積分時定数2 [G01-F06]
速度制御比例ゲイン1 [G01-F02]
速度制御比例ゲイン2 [G01-F05]
<DIN トルク制限有効>
小さい方の値が有効
速度モニタ
微分
速度指令値モニタ
【制御方式】 [G09-F02]
[G04-F01,02]
トルク制限値
位置ループ
速度フィードフォワードフィルタ周波数 [G01-F08]
速度フィードフォワードゲイン [G01-F07]
位置制御比例ゲイン1 [G01-F01]
位置制御比例ゲイン2 [G01-F04]
<DIN 第2ゲイン選択>
加減速処理 [G03-F05,06]
加減速処理 [G03-F05,06]
位置偏差モニタ
各種モニタデータ
パルス入力信号種別 [G02-F01]
電子ギア分子／分母 [G02-F03~06]
指令パルス入力フィルタ時定数 [G01-F09]
アナログ入力フィルタ時定数 [G01-F14,17]
ゲイン・オフセット [G01-F12,15] [G01-F13,16]
【アナログ入力機選択】 [G08-F01,02]
<DIN 内部速度選択1,2>
アナログモニタ出力
パルス列入力
アナログ入力
パルス出力
アナログ出力

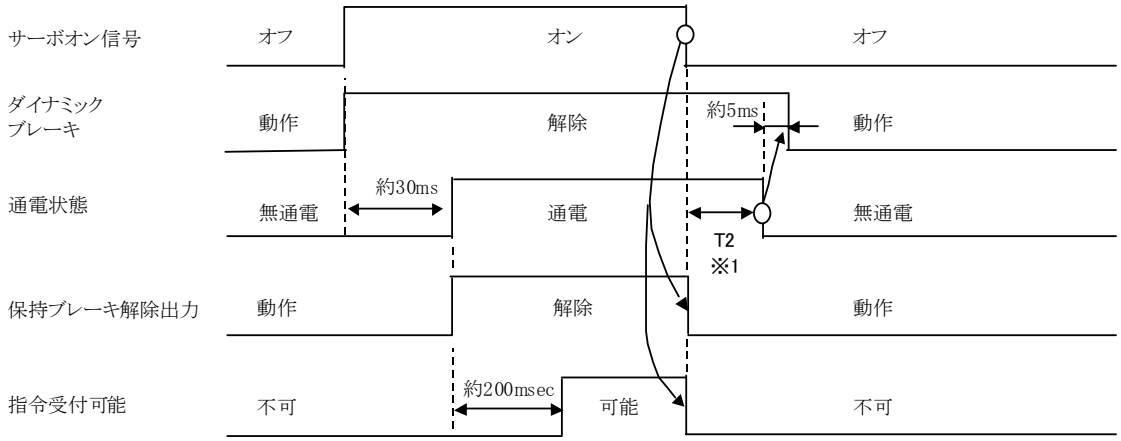
付録 B タイミングチャート

電源投入時のサーボオン動作



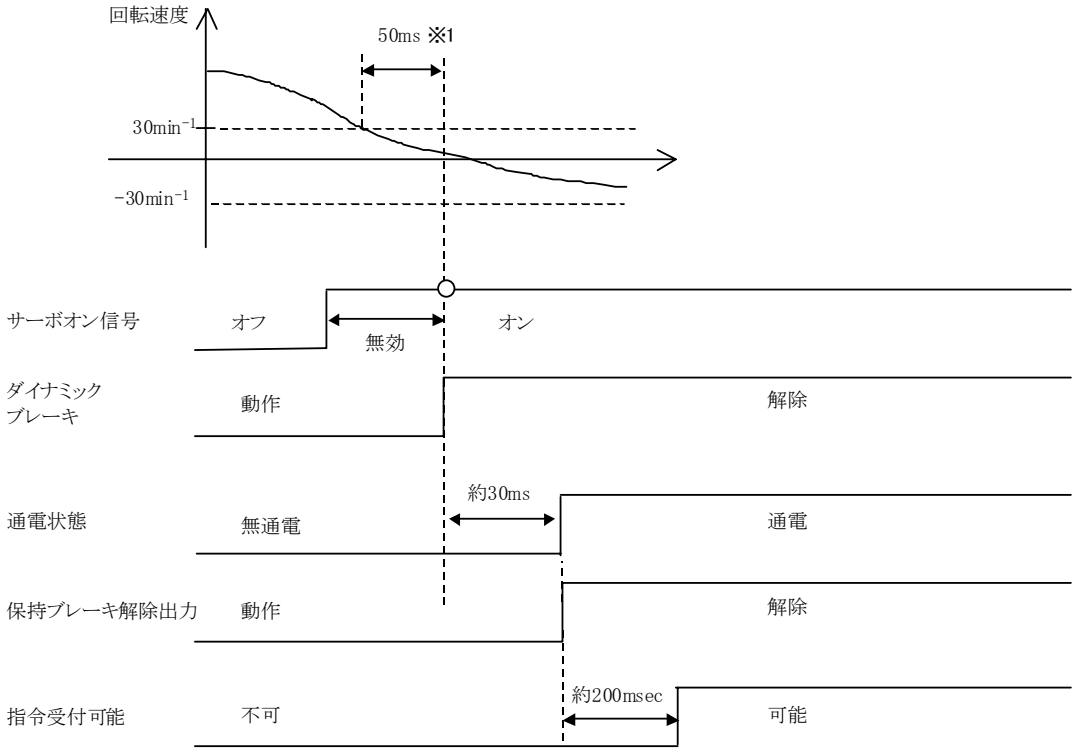
※1. この間サーボオン信号は受け付けません。
※2. 時間T1は、モータの回転速度が3min^{-1}以下の状態が50ms継続するまでの時間です。

停止時のサーボオン・オフ処理



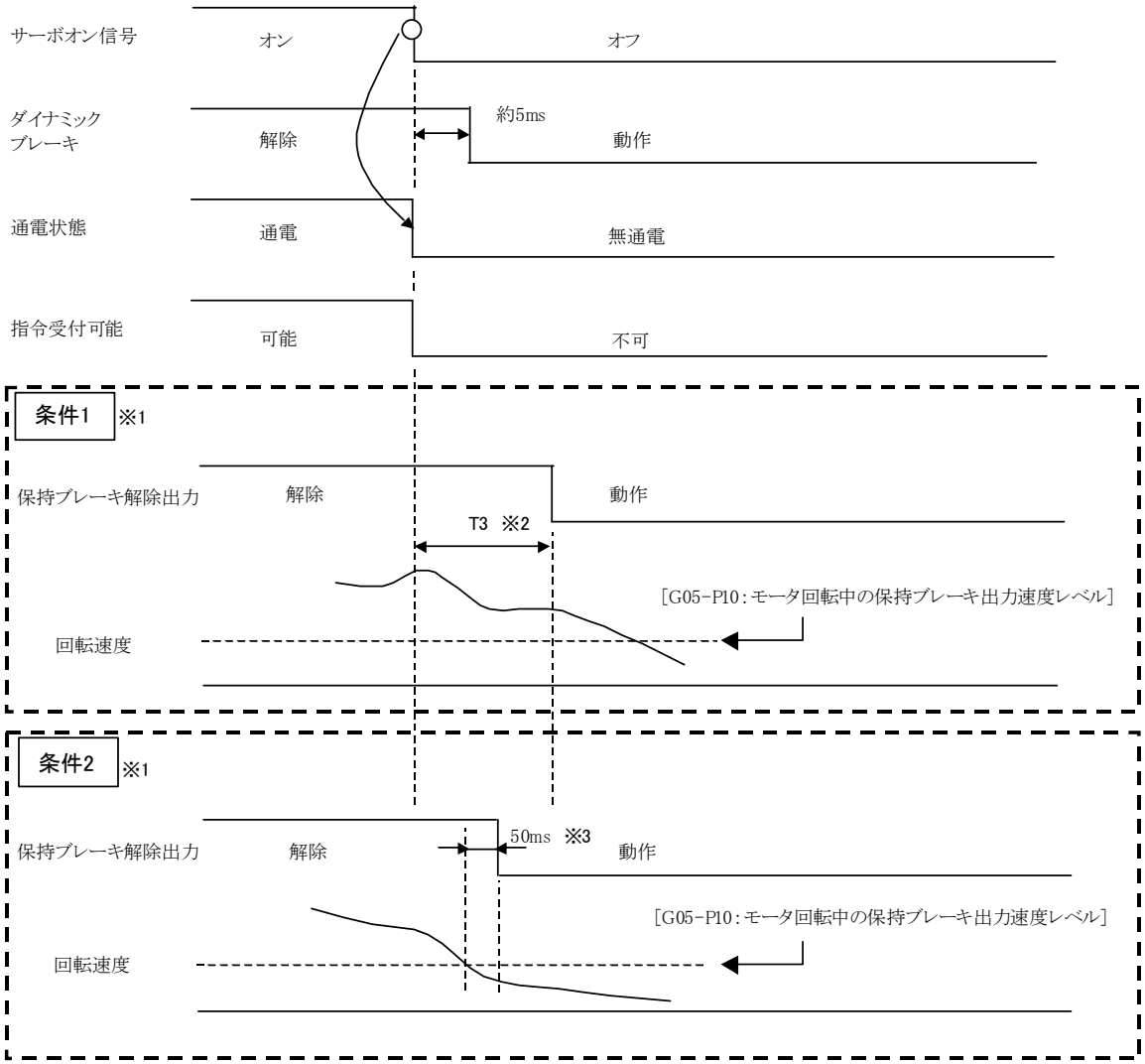
※1. 時間T2は、[G05-P09:停止時のサーボオフ待ち時間]の設定値です。
保持ブレーキへの出力からサーボオフになるまでの時間を設定することにより、垂直荷重時の自重落下を防止することができます。

モータ回転時のサーボオン処理



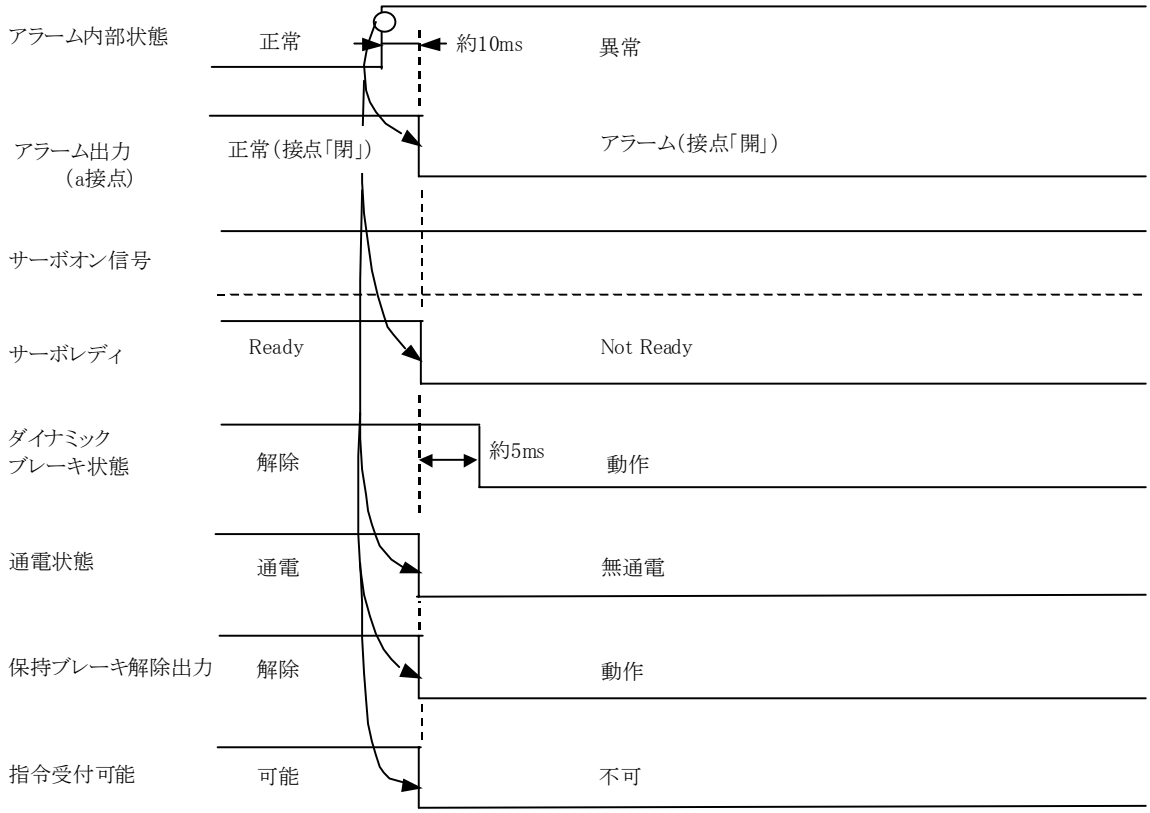
※1. モータが外力等により回されている、あるいはフリーラン状態で回転中の場合は、モータの回転速度が30min-1以下の状態が50ms継続すると、サーボオン信号が有効となります。

モータ回転時のサーボオフ処理

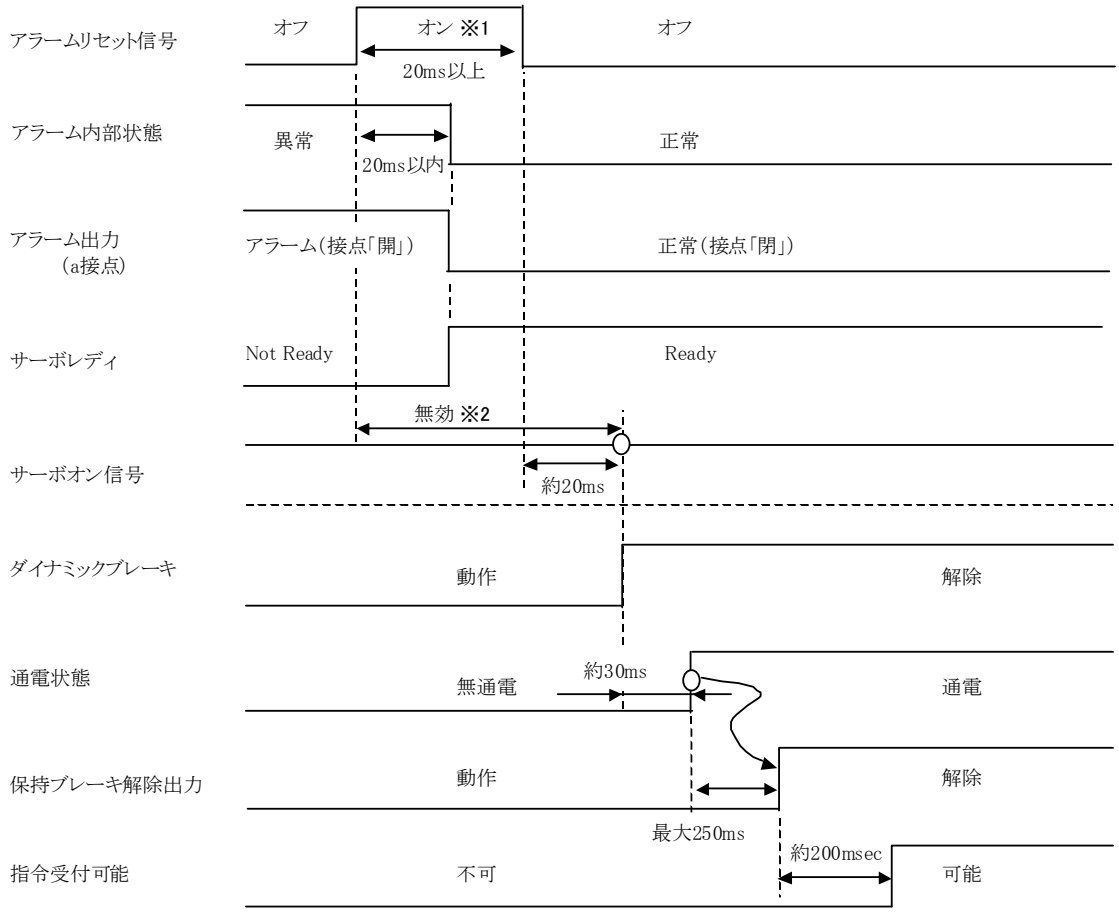


※1. 条件1、2のどちらかが成立した場合に、保持ブレーキ解除出力が動作(オフ)となります。
※2. 時間T3は、[G05-P11:モータ回転中の保持ブレーキ出力タイミング]の設定値です。
サーボオン信号がオフとなってから時間T3が経過すると、保持ブレーキ解除出力は動作(オフ)となります。
※3. 回転速度＜[G05-P10:モータ回転中の保持ブレーキ出力速度レベル] の状態が50ms継続すると、保持ブレーキ解除出力は動作(オフ)となります。

停止・モータ回転時のアラーム処理

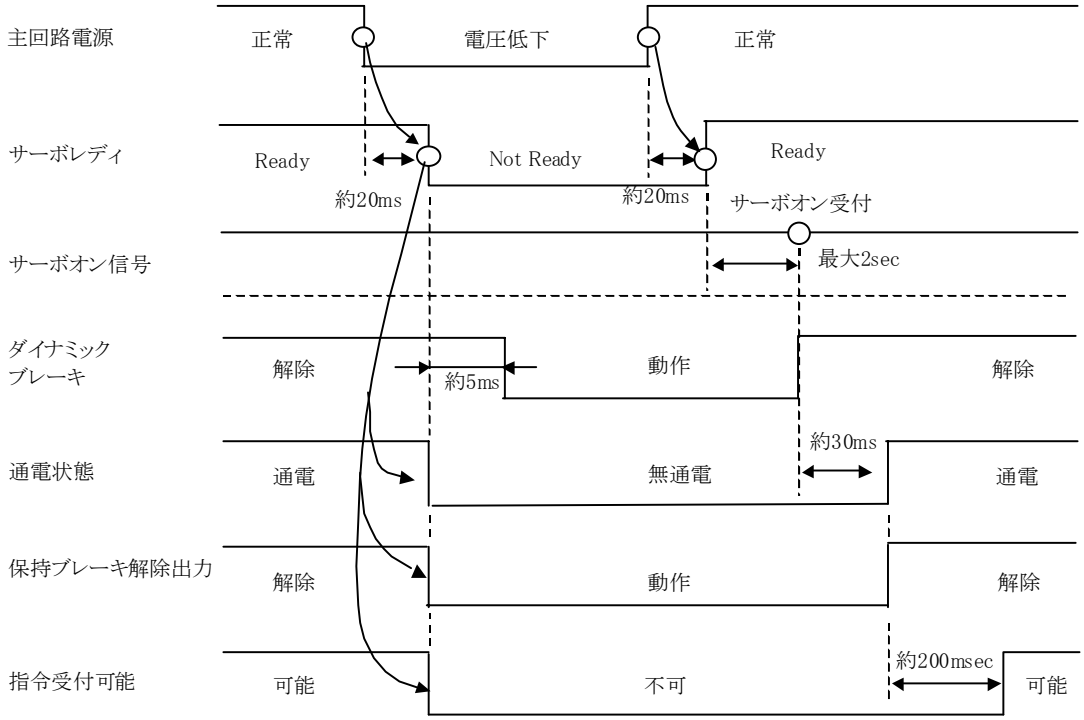


アラームリセットシーケンス処理



※1. アラームを確実にリセットするため、オン時間は20ms以上としてください。
※2. アラームリセット信号によりアラーム状態を解除後、アラームリセット信号がONの間およびOFFにしてから約20msの間はサーボオン信号は無効になります。

停止・モータ回転時の電圧低下時の処理と復帰処理



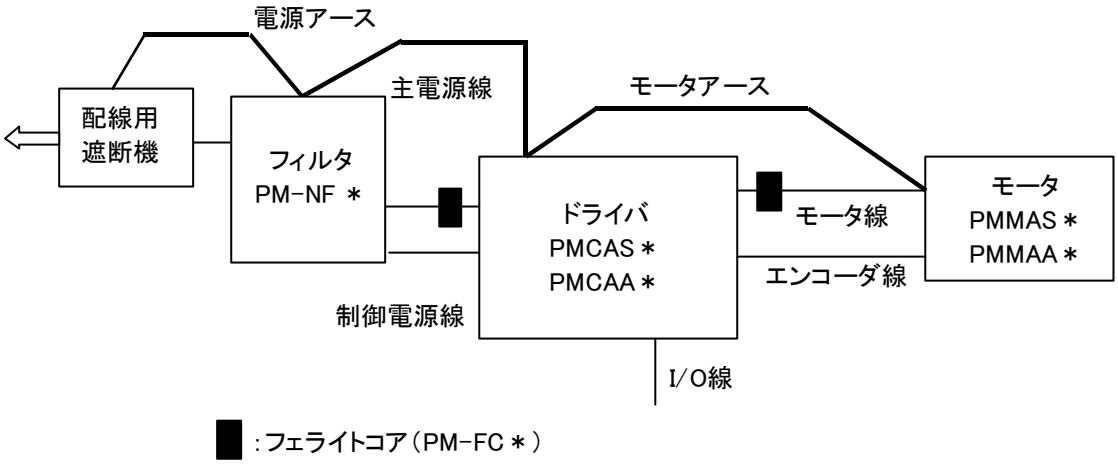
付録 C 欧州 EC 指令への適合

欧州 EC 指令は、欧州に輸出する全ての電子機器に適用されますが、IPM サーボドライブについては、機械・装置に組み込まれて使用する部品の扱いとなるため、CE マーキングの貼付は最終的な製品として組み立てるお客様の責任になります。
組み込まれる機械・装置の EC 指令適合を容易にするために、低電圧指令の関連規格適合を実現しています。

ドライバとモータの接地距離・配線等の条件を決定し、その条件において EMC 指令の関連規格に適合させています。実際の機械・装置に組み込んだ状態においては、配線条件・設置条件等が同一とならないため、機械・装置での EMC 適合については、ドライバとモータを組み込んだ最終の形で、測定が必要となります。

EMC 対策例

主電源線、モータ線からのノイズを抑制するために、フェライトコアを装着することを推奨します。
下記にフェライトコア装着位置について示します。



設置環境について

- ドライバは、汚損度2または、汚損度1の環境下でご使用ください。（例;IP43 以上の保護等級の制御盤内に設置する）
- 過電圧カテゴリーⅡの環境下でご使用ください。（例;電源に EN 若しくは IEC に準拠した絶縁トランスを設置する）
- 電源とノイズフィルタの間に、IEC 規格及び EN 認証品のサーキットブレーカを必ず接続してください。
- アース接続端子への接続は、共締めをしないでください。
- 電源のアース線は必ず、電源の中性点に接続してください。